ÜBER

BAU UND ENTWICKLUNG

DES

DINOPHILUS APATRIS.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER PHILOSOPHISCHEN DOKTORWÜRDE

VORGELEGT EINER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

UNIVERSITÄT FREIBURG IM BREISGAU

VON

EUGEN KORSCHELT

AUS ZITTAU IN SACHSEN.

LEIPZIG

WILHELM ENGELMANN

1882.

(Separat-Abdruck aus: Zeitschrift für wissensch. Zoologie. XXXVII. Band.)

Schon seit längerer Zeit wurde im Seewasseraquarium des Freiburger zoologischen Instituts ein fast mikroskopisch kleiner Wurm bemerkt, welcher anfänglich für eine Annelidenlarve gehalten wurde. Bei näherer Untersuchung erwies sich mir derselbe als der Gattung Dinophilus angehörig. Da es nun sehr wünschenswerth erschien, über diese wenig bekannte und von den übrigen Turbellarien ziemlich abweichende Gruppe Genaueres zu erfahren, benutzte ich die sich darbietende günstige Gelegenheit, den Dinophilus des hiesigen Aquariums einer eingehenden Untersuchung zu unterwerfen. Die Resultate derselben sind in Folgendem zusammengefasst.

Ehe ich auf eine nähere Beschreibung des Thieres selbst eingehe, möchte ich einen kurzen Überblick der über Dinophilus existirenden Arbeiten geben. Ich halte dies desshalb nicht für überflüssig, weil die Gattung Dinophilus ziemlich wenig bekannt zu sein scheint, wie aus dem in der neuesten Auflage unseres umfangreichsten zoologischen Lehrbuches von Claus (5 pag. 410) über Dinophilus Gesagten hervorgeht.

I. Zusammenstellung der bereits bekannten und Merkmale der neuen Species.

Der Gründer der Gattung Dinophilus ist Oscar Schmidt, welcher den ersten Dinophilus auf seiner Reise nach den Faröern im Jahre 1848 auffand (24). Er nannte denselben Dinophilus vorticoides und reihte ihn den rhabdocoelen Turbellarien an, wollte aber für Dinophilus »nicht nur ein neues Geschlecht sondern sogar eine neue Familie« gegründet wissen. Zu gleicher Zeit entdeckte auch P. J. van Beneden eine Turbellarie, welche er Chloridella benannte (2). Er selbst erklärte die-

selbe für identisch mit dem Dinophilus vorticoides, als ihm O. Schmidt's Arbeit zu Händen kam, was allerdings merkwürdig genug erscheint, wenn man die Abbildungen beider Thiere vergleicht. Dieselbe Species, Dinophilus vorticoides, wird noch von Mereschkowsky (20) beschrieben, welcher dieselbe im weißen Meere auffand. Seine Species stimmt genau mit der von Schmidt beschriebenen überein, während diese beiden in der Körperform und Bewimperung mancherlei Verschiedenheit von der belgischen Form zeigen. Letztere wird desshalb von Mereschkowsky als Varietas belgica bezeichnet.

Im Jahre 1856 entdeckte O. Schmidt im Hafen von Neapel einen anderen, den von ihm als gyrociliatus bezeichneten Dinophilus. Während Dinophilus vorticoides stets roth gefärbt erscheint, ist Dinophilus gyrociliatus gänzlich farblos. Einen anderen Unterschied zwischen beiden Thieren bildet die Vertheilung der Wimpern, die bei Dinophilus gyrociliatus in acht Gürteln um den Körper angeordnet sind (25).

Eine ebenfalls farblose Species, Dinophilus sphaerocephalus, welche er im Brakwasser in der Nähe von Guayaquil fand, erwähnt Schmarda in seinem großen systematischen Werk (23). Er stellt dieselbe zu der Familie der Naiden, führt aber keinen Grund dafür an, obgleich ihm bekannt war, dass die Gattung Dinophilus von O. Schmidt zu den Rhabdocoelen, von van Beneden zu den Nemertinen gerechnet wurde. Leider fehlt eine Abbildung und die Beschreibung ist ungenügend, doch geht aus ihr hervor, dass auch dieser Dinophilus wie die übrigen äußerlich segmentirt, so wie mit »Borsten« und Wimperreifen versehen ist.

Eine vierte Species bildet der von Hallez auf der zoologischen Station zu Wimereux gefundene Dinophilus metameroides (10). Sein Dinophilus unterscheidet sich von den früher bekannten besonders durch den gedrungenen Bau, die stark hervortretende Gliederung des äußeren Körpers, durch die anders vertheilte Bewimperung desselben, so wie durch die Form der Mundöffnung, welche hier einen Längsspalt bildet, während sie bei Dinophilus vorticoides und gyrociliatus einen dreistrahligen Spalt darstellt. Von den beiden letztgenannten Species wurden stets nur Weibchen gefunden, während von Dinophilus vorticoides alle Autoren beide Geschlechter beschreiben, ein Umstand, auf welchen wir späterhin näher einzugehen haben werden.

Diesing führt in seiner Revision der Turbellarien (7) das Plagiostomum boreale O. Schmidt's (26) (Vortex vittata von Frey und Leuckart) als Dinophilus borealis an, wofür durchaus kein triftiger Grund vorliegt, da eine Ähnlichkeit dieser Turbellarie mit Dinophilus nicht vorhanden ist.

Endlich spricht auch Jensen noch von einem Dinophilus (16), wel-

chem er einen Speciesnamen nicht gegeben zu haben scheint. Die betreffende Arbeit stand mir leider nicht zu Gebot; aus einer Skizze, welche ich von seiner Abbildung dieses Dinophilus erhielt, scheint mir aber hervorzugehen, dass das betreffende Thier kaum der Gattung Dinophilus zuzurechnen ist.

Dies würde ein kurzer Überblick des über Dinophilus Bekannten sein; auf Einzelheiten aus den Arbeiten der genannten Autoren, von denen sich übrigens keiner eingehender mit Dinophilus beschäftigt zu haben scheint, werde ich in den einzelnen Kapiteln dieser Arbeit zurückkommen.

Was nun den von mir untersuchten Dinophilus anbelangt, so weicht derselbe in verschiedenen Merkmalen von den bisher bekannten Arten ab. Es muss desshalb für ihn eine neue Species aufgestellt werden, für welche ich, weil die Heimat des Thieres unbekannt ist, den Namen Dinophilus apatris[1] in Vorschlag bringe. Die charakteristischen Merkmale der neuen Species sind folgende: Am Vorderende des Kopfes stehen vier starke Wimpern, der Körper ist regelmäßig von acht Wimperringen umgeben, die Bauchfläche ist stets bewimpert, die Mundöffnung bildet einen dreistrahligen Spalt, der Schwanzanhang ist kurz und ungegliedert. Diese Merkmale gelten nur für die Weibchen, denn diese müssen zur Bestimmung der Species benutzt werden, da die Männchen einiger anderen Arten noch gar nicht bekannt sind, wie wir oben sahen.

Da die Männchen (Fig. 3 und 4) des Dinophilus apatris in Körperform und Organisation völlig von den Weibchen (Fig. 1, 2 etc.) abweichen, muss ich beide Geschlechter getrennt betrachten und werde erst die Weibchen und sodann die Männchen behandeln.

II. Die Weibchen von Dinophilus apatris.

1) Lebensweise.

Wie schon oben bemerkt wurde, lebt der Dinophilus apatris im Seewasseraquarium des Freiburger zoologischen Instituts. Die Wände des Aquariums sind dicht mit Algen bedeckt und in diesen hält sich das Thierchen in großer Menge auf. Es scheint sehr geselliger Natur zu sein, denn immer fand ich eine ganze Anzahl der Thiere zusammen, wie dies auch frühere Beobachter angeben. Ihre Nahrung besteht meist aus Diatomeen und anderen Algen, doch verschmähen sie auch animalische Kost nicht und halten sich mit Vorliebe in der Nähe verwesender thierischer Substanzen auf. Dies benutzte ich, um mir die Thiere auf bequeme

[1] ἄπατρις, einer, der kein Vaterland hat, dessen Vaterland man nicht kennt.

Weise zu verschaffen; ich brachte nämlich einen Regenwurm als Köder an die Wand des Aquariums und schon nach wenigen Tagen fanden sich eine große Menge Dinophili in dessen verwesendem Körper. Eben so fand ich sie oft an den von Actinien ausgeworfenen und nur theilweise verdauten Stoffen in deren unmittelbarer Nähe. Vielleicht ist hierdurch das von VAN BENEDEN (2) und HALLEZ (10) angeführte Vorkommen des Dinophilus vorticoides und metameroides an Actinien zu erklären. HALLEZ fand den Dinophilus metameroides stets an Actinien von gleicher Farbe und macht es wahrscheinlich, dass auch bei den von VAN BENEDEN auf Actinien gefundenen Dinophilus vorticoides dasselbe der Fall war. Er bezeichnet dies als Anpassung »dans un but évident de protection«. Es scheint mir nun nicht unmöglich, dass Ähnliches auch bei Dinophilus apatris der Fall ist. Die Actinien, für welche das Freiburger Aquarium angelegt wurde und mit denen jedenfalls der Dinophilus apatris in dasselbe gelangte, sind roth gefärbt und mit grünlichen Punkten überstreut, deren Farbe ganz mit der des Dinophilus übereinstimmt. Letzterer würde in Folge dessen an ihnen nur schwer aufzufinden und dadurch vor den Nachstellungen anderer Thiere geschützt sein. Demnach wäre also der Dinophilus gewissermaßen als Commensale der Actinien zu betrachten. Freilich ist dabei nicht recht einzusehen, wesshalb die Actinien den Dinophilus nicht selbst verzehren sollten, da es ihnen so bequem gemacht wird; Thatsache ist aber, dass ich sehr oft Dinophili ganz im Bereich der Tentakeln auffand. Dagegen sah ich direkt am Körper der Actinien keinen Dinophilus, was vielleicht daher rührt, dass sich im Aquarium auch außer den von den Actinien ausgeworfenen Stoffen die Nahrung in Hülle und Fülle findet, während Thiere, die dem Dinophilus nachstellen, nicht vorhanden sind. Letzterer konnte daher ohne Gefahr den beschränkten Kreis in der Umgebung der Actinien verlassen.

2) Die Körperform.

In seinem ganzen Habitus gleicht der Dinophilus apatris am meisten dem Dinophilus gyrociliatus. Der Körper ist langgestreckt, nur wenig abgeplattet und sehr kontrahirbar. Seine Länge ist auch bei geschlechtsreifen Thieren ziemlich verschieden. Die größten Weibchen, welche ich auffand, besaßen eine Länge von 1,2 mm. Wie bei den übrigen Species der Gattung Dinophilus kann man auch am Körper des Dinophilus apatris einen Kopf-, Rumpf- und Schwanzabschnitt unterscheiden (Fig. 1). Der Kopf läuft nach vorn konisch zu und zeigt einen vorderen und zwei seitliche Vorsprünge (lobe médian et lobes latéraux von HALLEZ). Dem Kopfe gehören die beiden Augen und die Mundöffnung an. Zwei Wimperringe umgeben ihn und am vorderen Vorsprung stehen vier längere

dicke und dazwischen vertheilt mehrere feine Cilien. Der Rumpf erscheint in sechs Abschnitte gegliedert, die besonders stark hervortreten, wenn sich das Thier kontrahirt. Mit dem Kopfe ist der Rumpf durch einen schmalen gegen die übrigen Segmente ganz zurücktretenden Abschnitt verbunden (Fig. 1 *Sg*). Die Segmentirung ist, wie dies auch frühere Autoren schon hervorhoben, nur eine äußerliche und übt keinerlei Einfluss auf die innere Organisation des Thieres aus. Jedes der scheinbaren Segmente trägt einen Wimperring. Im Rumpfe liegt der gesammte Verdauungskanal mit Ausnahme eines kurzen vorderen Theiles. Eigenthümlich geformt ist der hintere Abschnitt des Körpers. Von der Seite gesehen endet derselbe mit zwei Zacken, von denen die obere die Umbiegung der Rückenfläche nach unten, die untere weiter nach hinten reichende die Verlängerung der Bauchfläche darstellt. Zwischen beiden liegt der After des Thieres (Fig. 2 *A*). Sieht man das Thier vom Rücken aus, so erscheint die obere der beiden Zacken in der Mitte ausgebuchtet, die untere läuft nach hinten spitz zu und wird als Schwanzanhang bezeichnet (Fig. 1). Derselbe ragt nur wenig unter der Rückenfläche hervor und ist im Vergleich zu dem entsprechenden Körpertheil der übrigen Dinophili sehr schwach entwickelt, auch fehlt ihm die Gliederung, welche bei jenen vorhanden ist.

3) Die Körperbedeckung.

Der Körper des Dinophilus apatris ist von einer Epidermis überdeckt, welche aus einer Schicht unregelmäßig polygonaler Zellen besteht. Die letzteren treten bei Behandlung des Thieres mit salpetersaurem Silberoxyd[1], welches aber nur kurze Zeit einwirken darf, deutlich hervor (Fig. 7). Wie in der Form sind die Epithelzellen auch in der Größe sehr verschieden. Sie besitzen einen Kern mit Kernkörperchen, welcher durch Färben mit Pikrokarmin gut erkennbar wird. Nach außen scheiden die Epidermiszellen eine deutliche Cuticula ab (Fig. 17, 21 u. 22).

Stäbchen, wie sie Schmidt (24) und Hallez (10) von Dinophilus vorticoides und metameroides beschreiben, finden sich bei Dinophilus apatris nicht. Doch liegen in der Haut desselben, was besonders bei jungen Thieren gut sichtbar ist, eine Menge kleiner runder Körper, welche in ihrem Lichtbrechungsvermögen den Stäbchen der Turbellarien gleichen und es scheint mir nicht unmöglich, dass sie diesen entsprechen.

[1] Ich tödtete die Thiere entweder mit einer 1%igen Lösung von Osmiumsäure oder mit 1—2%iger Chromsäurelösung. Für die Färbung ergaben (nach genügender Härtung mit Alkohol) die besten Resultate das Weigert'sche Pikrokarmin (Virchow's Archiv f. path. Anat. Bd. 84) und Alaunkarmin.

An den gefärbten Präparaten finden sich regelmäßig zwischen den Epithelzellen solche, welche alle übrigen an Umfang übertreffen und weniger gefärbt erscheinen als diese (Fig. 17 *Kd*). Ich hielt dieselben anfänglich für eine pathologische Erscheinung, bewirkt durch das Eindringen von Wasser in die Epithelschicht und glaubte, dass sie identisch seien mit den »wasserklaren Räumen« von Max Schultze (29), deren Entstehung Hallez (11) ebenfalls durch Eindringen von Wasser erklärt. Doch sind diese »wasserklaren Räume« nur an gedrückten Thieren zu bemerken, während sie bei Dinophilus apatris auch an solchen Exemplaren vorhanden sind, welche keinerlei Druck ausgesetzt waren. Sie finden sich nur an der Bauchseite des Thieres, während sie sich doch eben sowohl an der Rückenfläche bilden könnten, wenn sie durch Aufquellen der Epithelzellen entständen. Außerdem besitzen sie eine sehr große Ähnlichkeit mit den Klebzellen, welche Lang von Gunda segmentata (17, Taf. XIV, Fig. 42) beschreibt. Wie diese zeigen sie einen deutlichen Kern und erscheinen bald dunkler bald heller gefärbt, was jedenfalls davon herrührt, dass sie einmal ihr Sekret noch enthalten, während sie es das andere Mal bereits entleert haben (Fig. 13). Nach alledem darf man diese Zellen wohl als einzellige in die Haut eingelagerte Drüsen betrachten, zumal sich das Thier selbst an ganz glatte Flächen, wie die Wände eines Glasgefäßes, so fest anzuheften vermag, dass man dasselbe durch einen darüber hinweg geleiteten starken Wasserstrom nicht entfernen kann. Eine größere Anhäufung solcher Drüsen findet sich in dem nach unten umbiegenden Ende der Rückenfläche (Fig. 17 *Kd*), während sie im Übrigen, wie schon früher bemerkt, nur an der Bauchfläche auftreten. Sie umlagern hier die Ausmündung des Darms und die untersten legen sich an ein Bündel von 5 bis 6 flaschenförmigen Zellen an, die in Bezug auf Färbung ganz dasselbe Verhalten zeigen wie die Klebzellen und welche ich nach ihrer sogleich noch zu betrachtenden Funktion als Spinndrüsen bezeichne (Fig. 2 *Spd*). Sie liegen im Schwanzabschnitt (Fig. 2 u. 17 *Spd*), an welchem man ihre Ausführungsgänge als feine Kanäle zwischen den Epithelzellen nach außen münden sieht (Fig. 1 *Spd*) und sondern ein zähes farbloses Sekret in dünnen Fäden ab, welche eine bedeutende Länge erreichen können. So hefteten sich die Thiere oft an die Präparirnadel fest und ich konnte sie an dieser vermittels Fäden, welche die Länge der Thiere drei-, viermal übertrafen, im Wasser nachziehen. Auf diese Weise fixirt führen die Thiere auch die rotirende Bewegung aus, welche Hallez von seinem Dinophilus metameroides beschreibt. Da eine andere Verwendung der vorerwähnten »Klebzellen«, welche die Ausmündung des Darmes umlagern und sich an die Spinndrüsen anlegen, nicht wohl denkbar ist, so glaube ich, dass

ihr Inhalt in diese letzteren und durch deren Ausführungsgänge nach außen gelangt. In Folge dieser Einrichtung würde dann eine um so größere Menge von Sekret an der Spitze des Schwanzes ausgeschieden werden können.

Eigentliches Pigment, wie es viele Turbellarien aufweisen, besitzt der Dinophilus apatris nicht, doch finden sich in der Haut hier und da grünliche Körperchen (Fig. 1 *Kg*) einzeln oder in größerer Anzahl zusammengeballt. Es scheint dies eine fettartige Substanz zu sein, welche den Chlorophyllkörnern der Hydra nicht unähnlich ist; das bei verschiedenen Turbellarien vorkommende Chlorophyll zu beobachten, hatte ich bis jetzt keine Gelegenheit.

Ein Hautmuskelschlauch wurde bislang bei Dinophilus noch nicht nachgewiesen, doch ist ein solcher vorhanden. Er liegt unter dem Körperepithel und besteht aus einer Ring- und einer Längsmuskelschicht. Die beiden Schichten lassen sich durch Behandlung des Thieres mit 2%iger Chromsäurelösung deutlich machen; man erkennt dann, dass die Fasern der letzteren bedeutend stärker sind als die der ersteren (Fig. 11). Doch besitzt die ganze Körpermuskulatur nur eine sehr unbedeutende Entwicklung, so dass ich dieselbe auf Schnitten nie mit Bestimmtheit erkennen konnte.

4) Die Bewimperung des äußeren Körpers.

Die Wimpern sind hier wie bei allen anderen Turbellarien Fortsätze der Zellen des Körperepithels. Die wimpertragenden Epithelzellen unterscheiden sich von den wimperlosen auf keine Weise. Bei Anwendung von starker Vergrößerung (Hartnack, 4, XII) sieht man, wie die Wimpern die an den betreffenden Stellen siebartig durchbohrte Cuticula durchbrechen (Fig. 12). — Es lassen sich bei Dinophilus zwei Arten von Wimpern bestimmt unterscheiden, nämlich kürzere, geschmeidige und längere, welche letztere von den früheren Autoren gewöhnlich als Borsten bezeichnet wurden.

Die kurzen Wimpern sind bei Dinophilus apatris nicht über den ganzen Körper des Thieres vertheilt, wie es von Dinophilus vorticoides und metameroides beschrieben wird, sondern finden sich ähnlich wie bei Dinophilus gyrociliatus in acht regelmäßig um den Körper angeordneten Ringen (Fig. 1, 2, 43 und 45); außerdem ist die ganze Bauchfläche von dem Vorderende des Kopfes bis zur Spitze des Schwanzabschnittes bewimpert (Fig. 2 und 45). Eine Wimperung zwischen den Wimperringen, wie sie Osc. Schmidt als zuweilen bei Dinophilus gyrociliatus vorkommend angiebt, ist bei Dinophilus apatris, ausgenommen an der Bauchfläche, nie vorhanden. Der erste Wimperring liegt unmittelbar

vor, der zweite nahe hinter den Augen, die übrigen sechs Ringe gehören den Segmenten des Rumpfes an. Die kurzen Wimpern, welche, so lange das Thier munter ist, sich in lebhaft schlagender Bewegung befinden, vermitteln die Ortsbewegung, so wie in der Nähe des Mundes das Herbeistrudeln der Nahrung. Die geschilderte regelmäßige Vertheilung der Wimpern, verbunden mit der Segmentirung des Körpers, giebt dem Dinophilus apatris, was auch Schmidt von dem Dinophilus gyrociliatus hervorhebt, beinahe das Ansehen eines Gliederwurms, besonders tritt dies bei jungen Thieren hervor, deren Segmentirung noch stärker ausgeprägt erscheint. Ganz frappant fand ich diese Ähnlichkeit bei einigen sehr großen Exemplaren des Dinophilus apatris, bei denen die Wimpern in Folge irgend welcher pathologischen Veränderung völlig starr waren und das Aussehen von Borsten angenommen hatten. Vom Rücken betrachtet machten diese Thiere ganz den Eindruck eines Borstenwurms, da man von jedem Wimperring nur zwei steife Büschel zu beiden Seiten des Körpers bemerkte. Vielleicht wurde auch Schmarda (23) nur durch diese äußere Ähnlichkeit veranlasst, die Gattung Dinophilus der Familie der Naiden einzureihen.

Zu erwähnen sind noch die langen Wimpern (Fig. 1 *Wst*). Von denselben stehen vier starke zu zwei Paaren am Vorderende des Kopfes; zwischen ihnen finden sich mehrere eben so lange, aber sehr feine und nur bei starker Vergrößerung wahrnehmbare Wimpern. Zwei Paare eben so starker Wimpern, wie die erstgenannten, stehen am Ende des Schwanzabschnittes und zwei Büschel schwächerer beiderseits am Ende der Rückenfläche. Der Name von Borsten (cils raides et immobiles nach Hallez), welchen die früheren Autoren diesen langen Wimpern oder Cilien beilegen, scheint mir nicht gerechtfertigt, da dieselben aus der nämlichen protoplasmatischen Substanz bestehen wie die kurzen Wimpern. Sie führen eben solche schlagende Bewegungen aus wie diese, doch gehen dieselben viel langsamer vor sich und machen mehr den Eindruck des Hin- und Hertastens. Die tastenden Bewegungen sieht man das Thier ausführen, wenn es beim Vorwärtsschwimmen auf irgend einen festen Körper stößt. Demnach scheinen die langen Wimpern wie die sog. Borsten der übrigen Turbellarien zur Vermittelung des Tastsinns zu dienen, wofür ja auch ihre Lage an den äußersten Enden des Körpers spricht.

5) Der Leibesraum.

Ich bediene mich ausdrücklich der völlig indifferenten Bezeichnung »Leibesraum« für den weiten zwischen Darm und Körperwand gelegenen Hohlraum, um einer Verwechslung desselben mit der »Leibeshöhle« der Enterocölier von vorn herein vorzubeugen. Der Leibesraum des Dino-

philus apatris und, nach den Abbildungen der früheren Autoren zu urtheilen, auch der der übrigen Dinophili, stellt eine weite Höhlung dar, wie sie sich bei keinem Thier in der ganzen Ordnung der Turbellarien zu finden scheint. Diese Höhlung wird von nur wenigen sehr feinen Bindegewebszügen durchsetzt, welche von der Körperwand ausgehen und sich an der Darmwandung inseriren (Fig. 8 *Bz*). Dass auch die letztere von dem Mesenchymgewebe überzogen wird, glaube ich nicht, wenigstens konnte ich auch mit sehr starker Vergrößerung keine Spur davon entdecken. Die Bindegewebszüge bestehen aus Zellen mit langen Fortsätzen, Kerne sind nur selten in ihnen zu erkennen. An Präparaten so wie auf Schnitten konnte ich die Bindegewebszüge nicht auffinden, sie sind jedenfalls zu zart, um erhalten zu bleiben. Im Kopfe erscheinen sie in größerer Anzahl und bilden ein lockeres Gewebe, welches den vorderen Theil des Kopfes ganz erfüllt. Dasselbe findet im Schwanzanhang statt, wo das Mesenchymgewebe die Spinndrüsen umgiebt und in ihrer Lage befestigt.

Der Leibesraum des Dinophilus scheint auf den ersten Blick ein ganz eigenartiges Gebilde zu sein und keine Ähnlichkeit mit dem Schizocoel der Turbellarien, wie O. und R. Hertwig (14) das Coelom der Plathelminthen bezeichnen, zu besitzen, da dieses nur eine Anzahl wenig umfangreicher Lücken in einem parenchymatösen Gewebe, jener dagegen einen weiten Hohlraum darstellt. Betrachtet man jedoch beide näher, so findet man bald große Übereinstimmung zwischen ihnen. Beide werden nach außen von der Körpermuskulatur begrenzt und durchsetzt von Bindegewebszügen, welche allerdings bei den Turbellarien so bedeutend entwickelt sind, dass vom Leibesraum nur kleine Lücken übrig bleiben, während sie bei Dinophilus fast ganz zurücktreten, wodurch ein Zusammenfließen der kleinen Räume zu einem einzigen großen bedingt wird. Körpermuskulatur und Bindegewebszüge des Dinophilus zeigen so große Ähnlichkeit mit denen der Turbellarien, dass man wohl auch ohne ihre embryonale Entstehung zu kennen, ihren mesenchymatösen Ursprung als gewiss annehmen darf. Demnach würde also der Leibesraum des Dinophilus eben so wie der der übrigen Turbellarien als ein Schizocoel zu betrachten sein.

6) Der Ernährungsapparat.

Der Ernährungsapparat des Dinophilus apatris ist dem des Dinophilus vorticoides, wie ihn Osc. Schmidt beschreibt (24), am ähnlichsten, wohingegen er von dem des Dinophilus gyrociliatus und metameroides in Einzelheiten abweicht. Ich bezeichne seine einzelnen Abschnitte desshalb mit den von Schmidt gewählten Namen. Der Verdauungskanal

beginnt mit der bauchständigen Mundöffnung. Dieselbe bildet einen dreistrahligen Spalt und man kann an ihr einen vorderen mehr geraden und zwei seitliche geschweifte Ränder unterscheiden (Fig. 1 und 6 *M*). Ihrer Lage nach gehört sie mit ihrem vorderen Theil dem Kopf, mit dem nach hinten gerichteten Strahl dem auf den Kopf folgenden wenig entwickelten Rumpfsegment an. Fig. 45 *M* zeigt die Mundöffnung so, wie sie erscheint, wenn man das Thier genau im Profil sieht. Die Mundöffnung ist außerordentlich dehnbar; sie muss das sein, weil der voluminöse Rüssel durch sie nach außen gestülpt wird. Die seitlichen Ränder werden dann aus einander gezogen und die Öffnung nimmt die Gestalt eines Rechtecks an. Diese Formveränderung geschieht nicht allein dadurch, dass der vorgestülpte Rüssel die seitlichen Ränder aus einander drängt, sondern es inseriren sich an diesen Rändern eine Menge feiner Muskelfasern (Fig. 6 *Mu*), welche nach den Seiten oder nach hinten verlaufend an ihrem anderen Ende in die Körperwandung übergehen und das Erweitern und Verengern der Mundöffnung mit bewirken. Die Ränder dieser letzteren sind mit lebhafter Wimperung versehen, welche zum Hineinstrudeln der Nahrung in den Schlund dient.

Der erste Abschnitt des Nahrungskanals ist der Schlund (Fig. 1, 2 *S*). Es ist dies ein weiter stark flimmernder Raum. Seine Wimpern schlagen nach hinten und befördern die Nahrung in den zweiten Abschnitt, den mit starker Wandung versehenen Vormagen (Fig. 1, 2 *Vm*). Derselbe ist bedeutend kleiner als der vorhergehende Abschnitt, wie dieser besitzt er eine starke Flimmerung. In ihm werden die Nahrungstheilchen, nachdem sie mit dem Sekret der sogleich näher zu beschreibenden Drüsen in Verbindung gebracht worden sind, durch fortwährendes Herumstrudeln zu einem runden Ballen geformt und sodann in den Magen hinabgedrückt. Die erwähnten Drüsen, welche ich mit Osc. Schmidt als Speicheldrüsen bezeichne, sind in der Zweizahl vorhanden und liegen zu beiden Seiten des Vormagens. Sie besitzen traubige Form und ihr Stiel, welcher der Länge nach gestreift erscheint, setzt sich an die zwischen Schlund und Vormagen befindliche Verengerung an (Fig. 1, 2 und 16); das Drüsensekret ergießt sich also jedenfalls in den letzteren. Die Drüsen bestehen aus einer Anzahl großer Zellen, in denen man einen Kern mit Kernkörperchen deutlich erkennen kann (Fig. 16). Dem Dinophilus metameroides scheinen diese drüsigen Gebilde zu fehlen, wenigstens erwähnt Hallez nichts von ihnen. Eben so wenig führen van Beneden (2) und Mereschkowsky (20) dieselben an, obgleich sie bei Dinophilus vorticoides von Osc. Schmidt (24) genau abgebildet werden. Dass die beiden von Schmidt (25) in seiner Abbildung von Dinophilus gyrociliatus gezeichneten »drüsigen Zellenhaufen«, von

welchen er »dahin gestellt sein lässt, ob sie mit den Speicheldrüsen von Dinophilus vorticoides identisch sind«, diesen wirklich entsprechen, scheint mir ihrer ganzen Lage nach zweifellos zu sein (Fig. 9).

Der Vormagen verbindet sich durch einen kurzen verengerten Abschnitt mit dem Magen. Dieser Abschnitt ist für gewöhnlich geschlossen und öffnet sich nur, um den im Vormagen geformten Nahrungsballen hindurchtreten zu lassen. Der Magen umfasst den bei Weitem größten Theil des Ernährungsapparates, er ist ein weiter cylindrischer Sack mit dicker Wandung. Eine Flimmerung der Magenwandung wurde von den früheren Autoren nicht beobachtet, doch ist eine solche vorhanden, allerdings in viel geringerem Grade als in den vorhergehenden Abschnitten des Darms. Am besten bemerkt man diese Flimmerung, wenn man das Thier einem geringen Druck unter dem Deckglas aussetzt. Drückt man das Thier stärker, so lösen sich bald die einzelnen Zellen des Magens und Darms von einander, da sie nur in wenig fester Verbindung mit einander zu stehen scheinen und bewegen sich, nachdem auch die Körperhaut geborsten ist, vermöge ihrer langen Wimpern im Wasser fort. Während sie vorher eine unregelmäßig polyedrische Form zeigten (Fig. 10), runden sie sich bei ihrem Freiwerden ab und zeigen ein beinahe heliozoenähnliches Aussehen (Fig. 14). Mereschkowsky (20) spricht von »ganz farblosen, rundlichen Zellen, die leicht durch das Zerzupfen des Thieres zu erhalten sind und wie echte Amöben herumkriechen«. Ich habe solche nie bemerkt, doch ist es möglich, dass dieselben mit Darmepithelzellen identisch sind; ihre Gestalt können diese Zellen, indem sie Fortsätze ausschicken, mannigfach verändern (Fig. 14), allerdings nicht so bedeutend, wie dies nach Mereschkowsky bei Dinophilus vorticoides der Fall ist. Die Epithelzellen besitzen einen großen, feingranulirten Kern (Fig. 14 *K*) und sind mit grünlich gefärbten Ölkugeln, welche jedenfalls ein Produkt der Verdauung darstellen, in größerer oder geringerer Anzahl erfüllt. Diese Ölkugeln, die sich bei Dinophilus apatris nur in der Magen- und Darmwandung finden und dem Thiere eine schwache grünliche Färbung verleihen, sind nach Mereschkowsky und Hallez bei Dinophilus vorticoides und metameroides im Bereich des ganzen Körpers vertheilt und bedingen die rothe Färbung dieser Thiere. Hallez fand nun im Darmkanal des Dinophilus metameroides nie andere als roth gefärbte Diatomeen und andere Algen und nimmt desshalb an, dass die rothe Farbe der Algen, ob modificirt oder nicht, lässt er dahingestellt sein, in die der Ölkugeln übergehe. »Le cas des Dinophilus est certainement le plus beau que l'on puisse citer dans l'état actuel de la science, comme exemple de l'influence de l'alimentation sur la coloration des animaux, et par suite du rôle que peut jouer la nourriture comme

facteur du mimétisme.« Vielleicht ließe sich dies auch für Dinophilus apatris verwerthen. Ich fand nie roth gefärbte, sondern nur gelbliche und grüne Algen in dessen Nahrungskanal. Die Fettkugeln in den Zellen des Darmkanals sind bei ihm von grünlichgelber Farbe und im übrigen Körper findet sich, wie wir früher sahen, ein grünliches Pigment. Die Färbung des Dinophilus apatris würde demnach eben so wie die des Dinophilus metameroides mit der Farbe der aufgenommenen Nahrung übereinstimmen.

Ich kehre nach dieser kurzen Abschweifung wieder zur Beschreibung der einzelnen Darmabschnitte zurück. Der Magen verengert sich nach hinten plötzlich und geht in den Darm über (Fig. 1 und 2 *D*). Dieser zeigt, je nachdem das Thier ausgedehnt oder zusammengezogen ist, eine mehr gestreckte oder eine aufgetriebene Form. Seine Wandung ist weniger dick als die des Darmes und flimmert stark, wodurch die aus dem Magen in ihn gelangten Nahrungstheilchen im Kreise umhergetrieben und vollends verdaut werden. Der Darm mündet vermittels eines kurzen und engen Abschnittes, welchen ich mit Hallez als Rectum bezeichne, durch den, zwischen dem Schwanzanhang und der Rückenfläche gelegenen After nach außen (Fig. 2 *A*). Rectum und After sind mit starker Flimmerung versehen.

Was die Histologie des Nahrungskanals anbetrifft, so besteht dessen Wandung aus einer einschichtigen Lage von Flimmerepithel, dessen Zellen weniger groß im Schlund und Vormagen, so wie im Darm, um so umfangreicher aber im Magen sind. Ob der Vormagen eine Muskulatur besitzt, wie Schmidt von Dinophilus vorticoides angiebt, konnte ich nicht erkennen, doch ist es mir bei der Dicke seiner Wandung wahrscheinlich.

7) Der Rüssel.

Ein eigenthümliches und, wie Hallez (10) sehr richtig sagt, für das ganze Geschlecht Dinophilus charakteristisches Organ ist der Rüssel. Seine Lage ist eine für die Beobachtung sehr ungünstige und daher kam es wohl auch, dass dieses Organ bisher ganz verschieden beschrieben wurde, obwohl eine so große Verschiedenheit der einander im Übrigen so nahestehenden Species kaum anzunehmen ist. Außerdem stimmen die von den verschiedenen Autoren gegebenen Beschreibungen und Abbildungen, vielleicht die von Hallez ausgenommen, mit gewissen Lagen des Rüssels überein, wie ich sie an Dinophilus apatris beobachtete, so dass ich bestimmt glaube, eine abermalige Untersuchung der bereits bekannten Species würde auch in diesem Punkte eine Übereinstimmung mit Dinophilus apatris ergeben. van Beneden hat den Rüssel als solchen nicht erkannt, doch sagt er (2): »L'oesophage est un peu plus large en

avant qu'en arrière, et on voit des stries transverses sur son trajet; ces stries semblent formées par une partie assez solide destinée sans doute au soutien des parois.« Diese solide quergestreifte Masse der Oesophagealwand dürfte jedenfalls mit dem Rüssel identisch sein, wenigstens ist eine solche Verwechslung sehr leicht möglich, wenn man das Thier von der Rücken- oder Bauchfläche betrachtet. Eine Abbildung, welche zu der Beschreibung van Beneden's ausgezeichnet passt, giebt Osc. Schmidt vom Rüssel des Dinophilus gyrociliatus, obgleich er dessen Natur damals schon erkannt hatte. Ich füge eine Kopie dieser Zeichnung der Bequemlichkeit halber bei (Fig. 9). Schmidt beschreibt den Rüssel Anfangs als ein im Schlund gelegenes Organ, widerruft dies aber später, indem er von Dinophilus gyrociliatus angiebt, dass dessen Rüssel in einer eigenen Höhlung, seiner Zeichnung nach augenscheinlich unterhalb des Schlundes, liege. Weder seine, noch Mereschkowsky's Zeichnungen sprechen gegen eine Ähnlichkeit des Rüssels von Dinophilus vorticoides und gyrociliatus mit dem von Dinophilus apatris. Anders verhält es sich bei Dinophilus metameroides. Zwar weicht auch die eine Zeichnung Hallez' (10, Taf. IV, Fig. 3 *t*) kaum von den genannten ab, aber merkwürdigerweise giebt Hallez an, dass der Rüssel bei Dinophilus metameroides auf der Rückseite, also oberhalb des Schlundes gelegen sei. Da dies Schmidt's so wie meinen Beobachtungen völlig widerstreitet, so glaube ich fast, dass hier ein Irrthum Hallez' vorliegt, zumal derselbe auch von einer Schlundscheide (gaîne du pharynx) spricht, deren Bedeutung weder aus dem Text noch aus der Zeichnung zu ersehen ist. Eben so wenig giebt die betreffende Zeichnung (10, Taf. IV, Fig. 5) darüber Aufschluss, auf welchem Wege der mit dem Schlunde von dieser Scheide umschlossene Rüssel nach außen vorgestülpt wird, ich glaube eher, dass diese sog. Schlundscheide der noch zu erwähnenden Rüsselscheide des Dinophilus apatris entspricht.

Nach meinen an einer großen Menge von Präparaten und am lebenden Thier gemachten Beobachtungen verhalten sich Lage und Bau des Rüssels folgendermaßen. Der aus solider Masse bestehende, nicht wie bei Dinophilus metameroides (nach Hallez) hohle Rüssel liegt unterhalb des Vormagens, bez. Schlundes (Fig. 1, 2 und 21). Ungefähr in der Mitte ist er geknickt und bildet ein Knie, dessen Konvexität nach unten, also nach der Bauchfläche des Thieres gewandt ist (Fig. 2 und 45). So kann man einen vor und einen hinter dem Knie gelegenen Schenkel unterscheiden. Letzterer legt sich an die Wand des Magens und Vormagens an. Er läuft nach vorn breit zu und setzt sich in den vorderen nach unten und vorn gerichteten Schenkel fort. Dieser bildet eine vorn ausgeschweifte und zugeschärfte Platte und ist etwas länger und bedeu-

tend umfangreicher als der hintere Schenkel. An ihm ist wieder ein hinterer quer gestreift erscheinender und ein vorderer Abschnitt von homogener Beschaffenheit zu unterscheiden. — Beide Schenkel des Rüssels zugleich sind natürlich nur bei einer Seitenlage des Thieres sichtbar (Fig. 2 und 45); betrachtet man dasselbe von der Bauchseite, so wird der hintere Schenkel von dem vorderen verdeckt und das Bild, welches der Rüssel in dieser Lage bietet, gleicht oft ganz den von O. Schmidt gezeichneten (Fig. 9). Da der Rüssel in der Seitenansicht cylindrisch und von oben oder unten gesehen als breite Platte erscheint, so macht es Anfangs viel Schwierigkeiten, seine rechte Form zu erkennen, wodurch wohl, wie ich bereits früher bemerkte, die verschiedenartigen Angaben über dieselbe entstanden. Umgeben ist der Rüssel von einer Scheide, welche als Einstülpung der Körper- und Darmwandung, da wo diese in einander übergehen, erscheint. Dieselbe lässt einen Theil des vorderen Schenkels frei, legt sich dann aber so dicht an diesen an, dass sie nicht mehr von ihm gesondert erscheint. Ungefähr von der Stelle, an welcher sich die Scheide fest mit dem Rüssel verbindet, verläuft ein Bindegewebsstrang nach unten zur Körperwand und verliert sich in deren Muskulatur (Fig. 2 und 45 *Rt*). Derselbe ist stärker als die übrigen Bindegewebszüge des Leibesraums und es scheint, als ob er die Stelle eines Rückziehmuskels des Rüssels vertritt.

In Betreff der Histologie des Rüssels ist zu erwähnen, dass der hintere Schenkel und der an ihn stoßende Abschnitt des vorderen aus starken dicht an einander gelagerten Ringmuskelfasern, welche deutliche Querstreifung zeigen, gebildet werden (Fig. 15 *Rmu*). Unter ihnen liegt eine Schicht schwächerer Längsmuskelfasern. In dem vorderen Abschnitt, welcher der Muskulatur völlig entbehrt, findet sich eine Menge der schon früher erwähnten hellen Körperchen, von denen eine Anzahl in Kreisen angeordnet sind, während andere unregelmäßig vertheilt liegen. Der vordere Schenkel des Rüssels wird, so weit sich die Scheide nicht an ihn anlegt, von einem äußerst dünnen Epithel überzogen.

Das Ausstülpen des Rüssels geschieht durch die Mundöffnung, in welche die Rüsselscheide ausmündet. Der ganze Rüssel streckt sich dabei und verlängert sich durch Kontraktion der Ringmuskeln. Erleichtert wird das Vorstülpen des Rüssels dadurch, dass der hintere Schenkel mit seinem Ende etwas nach vorn gelegen ist, wodurch die Strecke zwischen Rüsselende und Mundöffnung erheblich verkürzt ist. So kann sein Vorderende bis in die Gegend der Augen vorgeschnellt werden. Das Zurückziehen geschieht in Folge des Schlaffwerdens der Muskeln und wird jedenfalls durch den als Rückziehmuskel gedeuteten Bindegewebsstrang unterstützt. Beide Bewegungen werden äußerst rasch vollzogen.

Was die Funktion des Rüssels anbelangt, so schließe ich mich Hallez' Meinung an, welcher von ihm sagt: »la trompe doit surtout servir à brosser la surface des végétaux pour en détacher les diatomées et quelques débris de la plante, et non à saisir un animal vivant comme la trompe des Prostomes et autres genres proboscifères«. Wenn das Thierchen an Algenfäden oder dgl. hinschwimmt, so sieht man oft, wie es plötzlich mehrmals hinter einander mit dem Rüssel gegen dieselben stößt, was sicher zu dem von Hallez erwähnten Zweck geschieht. Jedenfalls mag der Rüssel auch dazu dienen, die verwesenden Stoffe, von denen sich, wie wir sahen, das Thier ebenfalls nährt, aufzurühren, damit sie leichter in die Mundöffnung hineingestrudelt werden können. Eine andere ähnliche Funktion des Rüssels werden wir später noch kennen lernen (s. p. 30).

Suchen wir nach Analogien für den Rüssel des Dinophilus, so finden wir ein ganz ähnliches Organ im Rüssel der Prostomeen, von welchem Graff eine sehr eingehende Beschreibung giebt (9). Wie der Prostomeenrüssel ist er als »doppelte Einstülpung des Integuments« zu betrachten, in welches seine Scheide übergeht. Retraktionsmuskel findet sich bei Dinophilus apatris allerdings nur ein einziger, doch beschreibt Hallez bei Dinophilus metameroides deren mehrere. Graff unterscheidet am Prostomeenrüssel einen hinteren muskulösen und einen vorderen papillösen Abschnitt; den ersteren lernten wir bereits kennen, seine Ringmuskeln zeigen bei Dinophilus eben so wie bei Prostomum Querstreifung. Dem papillösen Theil entspricht der vorderste Rüsselabschnitt bei Dinophilus. Nesselorgane besitzt derselbe allerdings nicht, doch wäre es möglich, dass die in ihm gelegenen hellen Körperchen, welche ich schon früher als Stäbchen deutete, den Nesselorganen entsprächen. Die letzteren entstehen ja aus Stäbchen und diese würden bei Dinophilus auf der niederen Entwicklungsstufe stehen geblieben sein, da der Rüssel hier nicht als Waffe gebraucht wird. Welchen Zweck freilich die hellen Körperchen im Rüssel des Dinophilus haben, ist schwer zu sagen. Vielleicht sind sie als Endorgane von Nerven, als Tastkörperchen zu deuten, eine Funktion, die Graff (9) mit Max Schultze (29) den Stäbchen zuschreibt, wenn sie auf niederer Entwicklungsstufe stehen blieben, d. h. sich nicht zu Nesselkapseln umwandelten. Dann würde also der Rüssel des Dinophilus neben seinen anderen Funktionen auch die eines Tastorgans besitzen. Trotz dieser außerordentlich großen Ähnlichkeit im Bau findet sich doch eine bedeutende Verschiedenheit zwischen dem Rüssel des Dinophilus und dem der Prostomeen. Es ist dies der Unterschied in der Lage. Der Rüssel des Dinophilus liegt ventral, der der Prostomeen dorsal vom Darmkanal, wodurch eine Vergleichung beider nicht wenig erschwert wird.

8) Das Nervensystem und die Sinnesorgane.

Ein Nervensystem ist von keiner der bekannten Species beschrieben worden. Aus der ziemlich hohen Organisation der Augen darf man aber wohl auf das Vorhandensein eines centralen Nervensystems schließen. Man bemerkt oft, besonders bei jungen, sehr durchsichtigen Thieren hinter den Augen, an einer Stelle, welche der Lage des centralen Nervensystems der Turbellarien entspricht, einen dunklen Körper (Fig. 43 u. 45 *N*) und auch an Präparaten findet sich in ganz der nämlichen Lage sehr oft eine, dunkler als das Parenchym des Kopfes gefärbte Masse, an der ich aber eben so wenig wie beim lebenden Thier bestimmte und regelmäßige Umrisse unterscheiden konnte. Wohl sah ich oft von dieser Masse Ausläufer zu den Augen abgehen, doch konnte ich nur bei einem einzigen (mit Alaunkarmin gefärbten) Präparat eine solche Form erkennen, wie sie die Fig. 23 darstellt. Man sieht von dem hinter den Augen gelegenen dunklen Körper zwei Stämme nach vorn zu den Augen und zwei nach hinten abgehen, die letzteren würden als Wurzeln der Längsstämme zu deuten sein. Das Bild gleicht in Form und Lage dem centralen Nervensystem der Turbellarien außerordentlich, und es scheint mir, obgleich ich es nur einmal so deutlich erhalten konnte, sicher zu sein, dass es das Gehirn des Dinophilus darstellt.

Die beiden an der dorsalen Seite des Kopfes gelegenen Augen bestehen, wie dies Mereschkowsky (20) von Dinophilus vorticoides angiebt, »aus einer Menge tiefrother, rundlicher, nicht ganz regelmäßiger, stark lichtbrechender und nierenförmiger Körperchen«. Fig. 24 *b* zeigt das Auge so, wie es am Präparat erscheint. Diese Figur stimmt ganz mit den von Mereschkowsky und Hallez gezeichneten überein. Beide Autoren bemerken aber ausdrücklich, dass eine Linse nicht vorhanden ist; bei Dinophilus apatris finden sich dagegen in jedem Auge zwei Linsen, welche in das Pigment eingelagert sind (Fig. 1 u. 24 *a*). Behandelt man ein dem Drucke des Deckglases ausgesetztes Thier mit verdünntem Ammoniak, so sieht man oft, wie die Augen in zwei Theile zerfallen, von denen jeder den Eindruck eines vollständigen Auges macht, da er aus einer Linse und einem Theil des Pigments besteht (Fig. 24 *c*). An mit Silber imprägnirten Präparaten kann man deutlich bemerken, wie das Körperepithel die Augen überdeckt und so gewissermaßen die Stelle der Cornea vertritt.

Tastorgane sind die am Kopf und Körperende stehenden starken Cilien; dieselben wurden bereits früher besprochen. — Als Wimpergruben, welche Schmidt von Dinophilus vorticoides und Hallez von Dinophilus metameroides beschreibt, sind vielleicht die länglichen wim-

pernden Spalten zu deuten, welche man zuweilen hinter dem zweiten Wimperring wahrnehmen kann (Fig. 1 *Wg*).

9) Das Wassergefäßsystem.

»Von Gefäßen waren nur zwei seitliche Stämme sichtbar,« sagt Schmidt von Dinophilus vorticoides. Dies ist die einzige Angabe, welche über das Wassergefäßsystem des Dinophilus existirt und auch meine Untersuchungen über dasselbe haben zu keinem völlig befriedigenden Resultate geführt. Ich theile dieselben trotzdem hier mit, weil sie einestheils bestimmt erkennen lassen, dass ein Wassergefäßsystem bei Dinophilus wirklich vorhanden ist, was Hallez von Dinophilus metameroides direkt verneint und sodann, weil mir die Hauptbestandtheile desselben denen des Wassergefäßsystems der übrigen Plattwürmer zu entsprechen scheinen, wie sie neuerdings von Fraipont (8), Pintner (21) und Lang (17) übereinstimmend beschrieben wurden.

Bei starker Vergrößerung (Hartnack 4, XII) erkennt man an verschiedenen Stellen des Körpers Wimperflammen; dieselben liegen der Körper- oder Darmwandung an oder finden sich mitten im Leibesraum in den Bindegewebszügen, welche diesen durchsetzen. Die Wimperflamme ist, wie dies Lang (17) von seiner Gunda segmentata beschreibt, mit ihrem breiten Ende an der Basis eines Hohlkegels befestigt und führt ihre schlagenden, wellenförmigen Bewegungen nach dessen Spitze zu aus (Fig. 26 u. 28). Die Basis des Hohlkegels erscheint abgerundet; eine Geißelzelle, welche nach Pintner bei den Bandwürmern den Hohlkegel abschließt, konnte ich bei Dinophilus nicht auffinden; dieselbe scheint auch bei Gunda segmentata nicht vorhanden zu sein, da Lang ihrer nicht Erwähnung thut. An seiner Spitze setzt sich der Hohlkegel in einen engen Kanal fort. In der Umgebung des Wimpertrichters finden sich gewöhnlich einige helle Bläschen (Fig. 26 *V*), die wohl den Exkretionsvakuolen Lang's entsprechen.

Setzt man das Thier unter dem Deckglase einem Drucke aus, der gerade genügt, um dasselbe am Fortschwimmen zu hindern, so erscheint bald an einzelnen Stellen des Körpers ein Netzwerk von hellen, äußerst feinen Kanälen (Fig. 29) und nach einiger Zeit ist dasselbe über den Bereich des ganzen Körpers sichtbar. Obgleich ich leider eine Verbindung der von den Wimpertrichtern abgehenden Kanälchen mit diesem Kanalsystem, welches direkt unter der Haut liegt, nicht nachweisen konnte, so möchte ich dennoch die Vermuthung aussprechen, dass es mit dem Kapillargefäßnetz der übrigen Plattwürmer identisch ist. Wenigstens kann ich eine befriedigendere Erklärung für diese Erscheinung nicht finden.

Als Hauptkanäle betrachte ich die im ganzen Körper mit Ausnahme des Kopfes sichtbaren wimpernden Kanäle, deren Lumen ganz erheblich weiter ist, als das der Exkretionskapillaren. Ich konnte dieselben ziemlich lange Strecken weit verfolgen. Figur 27 stellt einen solchen sich gabelnden Kanal aus der Gegend des Rüssels vor. Am öftersten fand ich sie im hintern Theil des Körpers auf; hier, in der Gegend des Ovariums an der Bauchfläche sah ich auch die Mündung eines solchen Kanals nach außen (Fig. 25). Einen der Kanäle durch den ganzen Körper zu verfolgen, gelang mir eben so wenig, wie ihre Verbindung mit den Kapillaren aufzufinden, doch mag dies wohl daher kommen, dass das Thier durch den Druck des Deckglases bei seiner außerordentlichen Zartheit stets mehr oder weniger verletzt wird und auch Lang sagt von seiner Gunda segmentata, dass er, wenn das Thier verletzt war, nie gute Resultate erhielt. — Die eben beschriebenen Kanäle weichen in so fern von den Längsstämmen des Wassergefäßsystems der Plattwürmer ab, als sie in ihrem ganzen Verlauf Flimmerung aufweisen, doch flimmern nach Fraipont auch die Längsstämme von Trematoden an ihrem Endabschnitte eine Strecke weit. Eine Flimmerung, welche sich über den ganzen Bereich der Hauptgefäßstämme erstreckt, ist jedenfalls sehr zweckmäßig, da sie das Fortführen der Exkretionsstoffe bedeutend erleichtern muss und ihr Vorhandensein kann wohl kaum gegen die Deutung der besprochenen Kanäle als Hauptstämme des Wassergefäßsystems sprechen.

10) Die Geschlechtsorgane.

Dinophilus apatris ist getrennt-geschlechtlich wie die übrigen Species der Gattung Dinophilus. Angaben über die weiblichen Geschlechtsorgane finden sich bei Osc. Schmidt und van Beneden. Ersterer lässt die Eier in vier zu je zwei an den Seiten des Magens liegenden Behältern entstehen (24). Nach van Beneden (2) besteht das Ovarium aus ein oder zwei seitlich vom Magen gelegenen Taschen, in denen sich die Eier bilden. Dem entsprechend ist auch die Zeichnung Mereschkowsky's (20). Bei Dinophilus apatris existirt nur ein Ovarium. Dasselbe liegt unterhalb des Nahrungskanals da, wo sich der Darm vom Magen absetzt (Fig. 1, 2 u. 45 *Ov*). In ihm finden sich je nach dem Alter des Thieres Eier von der verschiedensten Größe und zwar so, dass die jüngsten und kleinsten Eier am weitesten nach hinten, die reifen dagegen nach vorn liegen. Was die Entstehung der Eier und damit des Ovariums anbetrifft, so scheint es mir, als ob dieselben aus dem Epithel des Darmkanals hervorgingen, ein Umstand, der nach den Untersuchungen von Lang an Gunda segmentata (17) nicht so merkwürdig erscheint. Bei Gunda segmentata entstehen die Eikeime aus dem Epithel der Darm-

divertikel. Leider konnte ich dies bei Dinophilus an Schnitten nicht nachweisen, da die große Zartheit der Körper- und Darmwandung die Herstellung für diesen Zweck genügend feiner Schnitte unmöglich machte; doch lassen sich auch aus Präparaten sehr junger Thiere gewisse Schlüsse ziehen. An Thieren, welche eben ausgeschlüpft waren, konnte ich ein Ovarium nicht bemerken, an solchen dagegen, welche, nach der Größe zu urtheilen, nur um weniges älter waren, fand sich ein kleines, aus verhältnismäßig wenigen Eikeimen bestehendes Ovarium der Darmwandung an der beschriebenen Stelle dicht anliegend (Fig. 45 *Ov*). Die mit Keimbläschen versehenen Eikeime sind von den Zellen des Darmes nur dadurch zu unterscheiden, dass von ihnen mehrere über einander lagern, während die Darmepithelzellen nur eine einschichtige Lage bilden. Die Bildung des Ovariums würde demnach so zu denken sein, dass sich Zellen des Darmepithels von diesem emancipiren und durch Theilung vermehren. Diese Vermehrung geht jedenfalls sehr rasch vor sich, denn bei den kleinsten Thieren, bei welchen ich überhaupt schon ein Ovarium auffinden konnte, bestand dieses bereits aus 15—20 Zellen (Fig. 45 *Ov*) und bei solchen Thieren, welche ihrer Größe nach noch gar kein bedeutendes Alter besaßen, war das Ovarium bereits mit einer großen Menge von Eikeimen erfüllt. Dass die Bildung der Eikeime aus den Epithelzellen des Darmes auch beim geschlechtsreifen Dinophilus noch vor sich geht, wie es bei Gunda segmentata der Fall ist, glaube ich nicht, da ich die jüngsten Eikeime in diesem Alter stets bedeutend kleiner fand als die Darmzellen. Ich glaube eher, dass die Lebensdauer des Thieres mit dem Erschöpfen der Eikeime zu Ende geht, denn es sind deren beim geschlechtsreifen Thier eine solche Menge vorhanden, dass dasselbe sehr lange leben müsste, um sie alle aufzubrauchen, zumal die Eikeime nur langsam zu Eiern heranreifen. Außerdem ist es ja möglich, dass die von außen her ernährten Eikeime sich wieder und wieder zu theilen vermögen. Die Ernährung des Ovariums wie die der übrigen Organe wird jedenfalls durch eine dasselbe umspülende, den Leibesraum erfüllende Nahrungsflüssigkeit bewirkt. Die Eikeime sind Anfangs alle gleich groß, allmählich nehmen aber die im Ovarium am weitesten nach vorn gelegenen Keime an Größe zu. Bis zu einem gewissen Punkte zeigen sie vollkommen homogene Beschaffenheit ihres Protoplasmas (Fig. 18 und 19 *KII*), dann aber beginnt eine Einlagerung von hellen Körnchen in dieses und das Wachsthum der Eier wird dadurch ein äußerst rasches. In Figur 18 und 19 ist die Dotterbildung bei den mit *KIII* bezeichneten Eikeimen mehr oder weniger weit fortgeschritten und dieselben zeigen desshalb größeren oder geringeren Umfang. Auf welche Weise der Dotter entsteht, konnte ich nicht klarlegen;

ein Dotterstock wie bei den übrigen Turbellarien ist bei Dinophilus nicht vorhanden. Die Eier lösen sich erst vom Ovarium ab, wenn sie völlige Reife erlangt haben. Es ist oft eine solche Menge vorhanden, dass der hintere Körpertheil ganz von ihnen erfüllt und der Darm nach oben gegen die Körperwand gedrängt wird (Fig. 22). Der Körper eines solchen Weibchens erscheint dann unförmlich aufgetrieben. Die Zahl der reifen Eier ist eine verschiedene, zuweilen finden sich nur zwei bis drei, während ich andere Male deren bis zu 12 vorfand. Regelmäßig sind aber zweierlei reife Eier vorhanden, nämlich größere, welche völlig undurchsichtig sind und kleinere, die nur den dritten Theil der Größe der vorigen besitzen und etwas heller erscheinen als diese (Fig. 1 und 20 *E* und *e*). Die ersteren sind von ovaler, die letzteren meistens von Kugelform, aus jenen entwickeln sich die Weibchen, aus diesen die Männchen, wesshalb ich die beiderlei Eier forthin als weibliche und männliche bezeichnen werde.

Über die Art und Weise, auf welche die Eier nach außen gelangen, macht nur VAN BENEDEN eine Angabe. Ich führe hier seine eigenen Worte an: »J'ai vu les oeufs se répandre au dehors à la suite d'une faible pression, c'est par là que j'ai pu m'assurer que l'orifice de l'appareil (femelle) est situé au devant de l'anus et comme lui sur la ligne médiane. . . . . Les oeufs se déforment complètement pendant la ponte et reprennent leur forme arrondie après leur sortie.« Ich kann dies durchaus bestätigen, da ich den Vorgang auf ganz dieselbe Weise mehrmals beobachtete (Fig. 20). Die Masse der Eier tritt in einem ganz dünnen Strahl nach außen, so dass ich, als ich den Vorgang zum ersten Mal sah, glaubte, das Thier sei geborsten und die Dotterkörnchen der Eier flössen aus einander, zumal ich die Geschlechtsöffnung nicht an jener Stelle, sondern in der Nähe des Afters vermuthete, doch nahmen die Eier nach dem Austritt sofort ihre frühere Form wieder an und das Keimbläschen, welches ebenfalls in die Länge gezogen worden war, rundete sich wieder ab. Das Thier selbst aber war völlig unverletzt. Die Geschlechtsöffnung schließt sich unmittelbar, nachdem die Eier abgelegt worden sind und weder am lebenden Thier noch am Präparat konnte ich eine Spur von ihr entdecken. Daher kommt es wohl auch, dass keiner der früheren Beobachter außer VAN BENEDEN ihrer Erwähnung thut. — Ein Eileiter existirt nicht. Die vom Ovarium losgelösten Eier fallen in den Leibesraum und werden von hier unter großen Anstrengungen des Thieres auf die beschriebene Weise nach außen befördert.

Die im Körper des Thieres befindlichen reifen Eier erscheinen völlig hüllenlos, so wie sie aber nach außen in das Wasser gelangt sind, sieht

man, wie sich eine Kapsel um sie bildet, die jedenfalls durch Aufquellen einer bereits früher um die Eier vorhandenen gallertigen Masse entsteht. Wie die Substanz der Kapsel im Körper des Mutterthieres um die Eier gebildet wird, konnte ich nicht eruiren; eine eigene Drüse, welche das Sekret dazu liefert, fand ich niemals. Vielleicht sind es Zellen des Mesenchymgewebes, welche diese Funktion ausüben. Sicher ist die Kapsel aber schon vor der Ablage der Eier vorhanden, denn ich fand sie mehrmals bei geschlechtsreifen Weibchen, die nach ihrem Absterben noch längere Zeit im Wasser belassen wurden, innerhalb des Thieres um die zum Ablegen reifen Eier gebildet. Die Kapsel umgiebt fast immer mehrere Eier zugleich, die dann unmittelbar nach einander abgelegt werden. Sie scheint aus einer äußeren faserigen Schicht und einer schleimigen Füllmasse zu bestehen (Fig. 31), denn einen Hohlraum kann die Faserschicht nicht umschließen, da die Eier fixirt erscheinen; andererseits sieht man wieder, wie die reifen Embryonen innerhalb der Kapsel umherkriechen und die äußere Schicht durchbohren, so dass Lappen von dieser nach außen zurückgeschlagen werden. Die Zahl der in einer Kapsel befindlichen Eier ist sehr verschieden, meist sind nur zwei weibliche und ein männliches Ei in ihr vorhanden, doch fand ich auch solche Kapseln, die bis zu acht großen und mehrere kleine Eier enthielten (Fig. 30 und 31).

III. Die Männchen von Dinophilus apatris.

Männliche Geschlechtsorgane sind von den schon mehrmals erwähnten Species nur bei Dinophilus vorticoides aufgefunden worden und zwar durch alle drei Forscher, welche ihn beschrieben. Die beiden Geschlechter sind hier äußerlich nicht verschieden. Von Dinophilus gyrociliatus und metameroides sahen Schmidt und Hallez stets nur Weibchen. Eben so ging es mir trotz allen Suchens bei Dinophilus apatris, bis ich auf die verschiedene Größe der Eier im Körper des Mutterthieres aufmerksam wurde und später die abgelegten Eikapseln auffand. Auch sie enthielten Eier von verschiedener Größe und ich schloss daraus, dass sich ähnlich wie bei den Räderthieren aus den großen Eiern die Weibchen und aus den kleinen die jedenfalls kleineren und desshalb noch nicht aufgefundenen Männchen entwickeln möchten. Ich isolirte nun eine große Menge von Eikapseln, doch gelang es mir erst nach vielen vergeblichen Versuchen, die Embryonen zum Ausschlüpfen zu bringen. Meine Erwartungen wurden nicht getäuscht, denn während sich aus den großen Eiern die Weibchen entwickelten, gingen aus den kleinen Individuen von völlig anderer Form hervor (Fig. 3 und 4). Dieselben sind 0,04 mm lang, während die Länge der eben ausgeschlüpften

Weibchen im Durchschnitt 0,23 mm, und die der erwachsenen bis zu 1,2 mm beträgt. Sie besitzen eine kurze gedrungene Form, der Körper ist hinten etwas breiter als vorn. Das vordere Körperende ähnelt dem Kopf der Weibchen, zumal sich hier entsprechend dem ersten Wimperring jener, ebenfalls ein Kreis langer Wimpern findet; eben so ist die eine Fläche des Körpers, welche ich desshalb als Bauchfläche bezeichne, vom vorderen bis zum hinteren Körperende mit Wimpern bedeckt. Dieselben sind kürzer als die des Wimperringes. Die langen Cilien, welche beim Weibchen das Tasten vermitteln, sind hier nicht vorhanden, eben so wenig besitzt das Thier Augen. Der Körper ist von einer deutlichen Cuticula überzogen. Stets findet sich ungefähr in der Mitte des Körpers eine Menge kleiner, stark lichtbrechender Bläschen (Fig. 3 und 4 *Bl*) in unregelmäßiger Vertheilung vor; ob dieselben in der Körperwand oder in dem Leibesraum der Thiere liegen, konnte ich nicht entscheiden, da diese leider sehr wenig durchsichtig sind. Am hinteren Ende findet sich ein eigenthümliches Organ, welches ich seiner wahrscheinlichen Funktion wegen als Begattungsorgan bezeichne (Fig. 3 und 4 *B*). Es besteht aus einem kegelförmigen durchbohrten Körper, welcher in einer Höhlung liegt und in dieser vorgestülpt und zurückgezogen werden kann. Von der Höhlung führt ein kurzer Gang nach außen. Der kegelförmige Körper ist in seiner Längsachse von einem Kanal durchbohrt, welcher sich nach dem Leibesraum zu erweitert. Ob dieser Kanal weiterhin so verläuft, wie ich es in der Figur 5 durch punktirte Linien (*Vd?*) angegeben habe, kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen, da ich ihn nur einmal so zu erkennen glaubte, doch scheint es wohl am natürlichsten so, da ja der Kanal sich auf irgend eine Weise nach hinten fortsetzen, bez. mit dem Körperinnern in Verbindung treten muss. Setzt man das Thier dem Drucke des Deckglases aus, so erkennt man deutlich, wie das Begattungsorgan einer Einstülpung der Leibeswandung entspricht. Figur 5 stellt das Hinterende eines solchen gedrückten Thieres dar. Die Körperwand (*Kw*) erscheint von mehr homogener, alles Übrige von körniger Beschaffenheit. Von dem Leibesraum konnte ich nicht erkennen, ob er von Mesenchymgewebe durchsetzt ist, oder wie bei den Weibchen einen Hohlraum darstellt, jedenfalls aber ist die innere Organisation eine sehr einfache, ein Nahrungskanal und mit ihm Mund und After fehlen gänzlich. Auch irgend ein Körper, welcher die Hoden darstellen könnte, war im Innern des Thieres nicht wahrzunehmen. Ich vermuthe, dass die Spermatozoen, denn solche bringt das Thier hervor, wie wir sogleich sehen werden, aus den vorerwähnten, im mittleren Theil des Körpers vertheilten hellen Bläschen entstehen. Dieselben gelangen dann vielleicht, ähnlich wie die Eier beim Weibchen, in den

Leibesraum und werden von hier durch das Begattungsorgan nach außen befördert.

Obgleich es mir von Anfang an unzweifelhaft war, dass die besprochenen Thiere von rudimentärer Organisation den Männchen des Dinophilus apatris entsprächen, so galt es doch, dies bestimmt nachzuweisen, da ich Samenfäden in ihrem Innern nie mit Bestimmtheit erkennen konnte. Zu diesem Behufe brachte ich ein Männchen mit zwei Weibchen, welche eine Menge reifer Eier enthielten, in ein Uhrschälchen zusammen. Das Männchen, welches vorher nach der Gewohnheit dieser Thierchen ruhig an einem Orte verharrte, begann plötzlich aufgeregt umherzuschwimmen, wenn eines der Weibchen in seine Nähe kam. Diese dagegen, welche erst lustig umherschwamman, wie es die Weibchen immer zu thun pflegen, verblieben jetzt ruhig an derselben Stelle und während mehrerer Stunden, in denen ich die Thiere beobachtete, bewegten sich die Weibchen kaum. In dieser ganzen Zeit schwamm das Männchen fortwährend dicht an eines oder das andere der nicht weit von einander entfernten Weibchen gedrängt an diesen auf und ab oder war unter denselben verborgen, doch konnte ich von einer Begattung schon desshalb nichts bemerken, weil ich die Weibchen vom Rücken sah und die Geschlechtsöffnung an der Bauchfläche liegt. Ob die Samenfäden direkt in die Geschlechtsöffnung des Weibchens gebracht oder nur ins Wasser entleert werden und von da aus in dieselbe gelangen, ist desshalb schwer zu entscheiden, doch ist wohl das erste bei der penisartigen Bildung des Begattungsorganes wahrscheinlicher. Nachdem ich die Thiere lange Zeit beobachtet hatte, schwamm eins und bald darauf auch das andere Weibchen weg; ich saugte nun sofort das Wasser ab, um das an Ort und Stelle verbliebene Männchen mit stärkerer Vergrößerung (Seibert, Oc. 3, Obj. V) untersuchen zu können. Am hinteren Körpertheil desselben entdeckte ich denn auch bald einzelne Samenfäden, und während ich das Thier beobachtete, wurde das Begattungsorgan ein wenig nach vorn bewegt und wieder zurückgezogen, worauf eine Menge von Samenfäden nach außen gelangten. Figur 4 stellt das betreffende Männchen dar. Die Spermatozoen bestehen aus einem länglichen vorn zugespitzten Kopf, der sich nach hinten verschmälert und in den Schwanz fortsetzt. Die Länge der Spermatozoen beträgt etwas mehr als den dritten Theil der Körperlänge des Thieres. — In den mit den Männchen zusammen gewesenen Weibchen konnte ich Spermatozoen nicht erkennen, doch wird dies bei deren Kleinheit durch die Körperbedeckung hindurch überhaupt kaum möglich sein, außerdem machten die dicht an einander gelagerten Eier den hinteren Theil der betreffenden Thiere fast ganz undurchsichtig. Jedenfalls muss aber die Befruchtung der

Eier im Inneren der Weibchen vor sich gehen, da die abgelegten Eier von einer doppelten Hülle, der Eihaut und Eikapsel, umgeben sind.

Die Lebensdauer der Männchen ist entsprechend ihrer niederen Organisation eine sehr kurze. Die Männchen, welche ich mit Weibchen zusammen in Uhrschälchen hielt, waren immer schon nach wenigen Tagen abgestorben. Die längste Zeit, welche ich ein Männchen am Leben erhielt (ich spreche nur von solchen, deren Ausschlüpfen ich beobachtete), betrug 10 Tage, während die Weibchen unter den nämlichen Lebensbedingungen Monate lang lebten. Die Uhrschälchen wurden in ein Glasgefäß gebracht, dessen Boden mit Wasser bedeckt war, in welches beständig Luft eingeleitet wurde. Das Gefäß war mit einer Glasplatte bedeckt, welche ziemlich dicht schloss, so dass die Luft immer genügend feucht blieb und ein Verdunsten des Wassers in den Uhrschälchen verhindert wurde. — Die Zahl der Männchen verhält sich, den abgelegten Eiern nach zu urtheilen, zu der der Weibchen wie 1 : 2. Es finden sich immer ungefähr doppelt so viel weibliche als männliche Eier in jeder Kapsel.

Bei der Kleinheit der Männchen (ihre Größe beträgt ungefähr den dreißigsten Theil von der der ausgewachsenen Weibchen und wird z. B. von der vieler Infusorien mehrmals übertroffen) ist es leicht möglich, dass sie den früheren Beobachtern entgangen sind. Hallez sagt über das Fehlen der Männchen: »Ce fait constitue un point de plus à signaler dans l'histoire si intéressante de ces types aberrants.« Jedenfalls wären erneute Untersuchungen sehr wünschenswerth, um zu erfahren, ob sich auch bei Dinophilus gyrociliatus und metameroides ein solcher auffallender Geschlechtsdimorphismus findet, denn es ist merkwürdig genug, dass sich die in den äußeren Lebensbedingungen so wenig von einander abweichenden Arten von Dinophilus in dem männlichen Geschlecht so verschieden verhalten, wie es bei Dinophilus vorticoides und apatris der Fall ist.

IV. Entwicklungsgeschichtliches über Dinophilus apatris.

Über die Entwicklung des Dinophilus war bis jetzt so gut wie nichts bekannt. Nur van Beneden (3) giebt einige Abbildungen von Embryonen des Dinophilus vorticoides und spricht die Vermuthung aus, dass derselbe lebendig gebärend sei, obgleich er, wie er sagt »un nid contenant une dizaine d'oeufs« gefunden hat und in seiner früheren Arbeit das Ablegen der Eier beschreibt. Osc. Schmidt macht die kurze Angabe (24), dass die Furchung des Eies eine totale sei und der Embryo bis auf die Geschlechtsorgane völlig ausgebildet die Eihülle verlasse. Beide Angaben kann ich für Dinophilus apatris bestätigen und ihnen weitere hinzufügen.

Doch sind meine Beobachtungen nicht vollständig. Ich führe sie aber dennoch hier an, weil über die Entwicklung der rhabdocoelen Turbellarien noch wenig bekannt ist und weil die des Dinophilus von der durch Hallez (10) bekannt gewordenen Entwicklung der Rhabdocoelen des süßen Wassers abweicht. Dass meine Untersuchungen trotz der darauf verwandten Mühe lückenhaft blieben, kommt davon her, dass die Undurchsichtigkeit der Eier die Beobachtung außerordentlich erschwert und sie in höheren Stadien sogar unmöglich macht. Außerdem sind die Eier sehr zart und nur bei der größten Sorgfalt bis zum Ausschlüpfen der Embryonen zu bringen.

Die Eier werden, wie wir bereits sahen, in gelatinösen Kapseln abgelegt (Fig. 30 und 31). Jedes Ei ist von einer körnigen, undurchsichtigen Dottermasse erfüllt, in welcher das Keimbläschen liegt; einen Keimfleck konnte ich nie erkennen. Umgeben wird das Ei von einer Hülle, welche ihm nicht fest anliegt (Fig. 31). Der Zwischenraum zwischen ihr und dem Ei scheint mit einer Flüssigkeit angefüllt zu sein, die sich durch starkes Lichtbrechungsvermögen auszeichnet. Zerstört man ein noch ungefurchtes Ei, so bemerkt man an den mit dem Wasser in Berührung gekommenen Dotterkörnchen eine vibrirende Bewegung, welche über eine halbe Stunde lang anhalten kann. Die Größe der Eier ist durchschnittlich folgende: die weiblichen messen 0,111 mm in der Länge und 0,092 mm in der Dicke, die männlichen 0,042 mm in der Länge und 0,034 mm in der Dicke.

Ich betrachte zunächst die Entwicklung der weiblichen Eier, die wegen ihrer Größe der Beobachtung günstiger sind. Richtungskörper werden zwei gebildet, dieselben erhalten sich sehr lange und sind oft noch sichtbar, wenn der Embryo bereits mit Wimpern bedeckt ist, wie dies auch Hallez (10) von Leptoplana tremellaris angiebt. Nach der Ablage der Eier vergeht einige Zeit, ehe die Furchung beginnt. Die letztere erfolgt verhältnismäßig langsam. Bei den von mir unter gleichen Bedingungen beobachteten Eiern lag zwischen dem Beginn der Furchung und der Vollendung des in Figur 37 dargestellten Stadiums immer ein Zeitraum von 7 bis 8 Stunden. Die Furchung des Eies ist eine inäquale. Die Ebene der ersten Furche liegt vertikal zur Längsachse des Eies und mehr dessen einem Pole genähert, so dass zuerst eine größere und eine kleinere Kugel entstehen. Figur 32 zeigt den Beginn der Furchung, Figur 33 das vollendete erste Stadium. Von der Kernfigur konnte ich nichts sehen, weil das Ei im hängenden Tropfen in der feuchten Kammer beobachtet wurde und die Eier nur durchsichtig sind, wenn sie komprimirt werden. Die kleinere der beiden Furchungskugeln zerfällt jetzt durch eine zweite Furche, die in der Ebene der Längsachse des

Eies liegt, in zwei gleich große Kugeln (Fig. 34) und hierauf schnürt sich von der großen Kugel eine kleinere ab, welche die Größe der beiden vorher gebildeten Kugeln besitzt. Dieselbe rückt sofort nach ihrer Abschnürung gegen die beiden letzteren hin und drängt die ihr zunächst gelegene nach oben, wodurch das völlig symmetrische Bild der Figur 35 zu Stande kommt. Von diesem Stadium findet sich eine getreue Abbildung bei VAN BENEDEN (3), es scheint dies das einzige zu sein, welches er bestimmt erkannt hat. — Während die drei kleinen Kugeln einige Zeit unverändert bleiben, theilt sich jetzt die große von Neuem in zwei Abschnitte von gleicher Größe (Fig. 36). An einem Ei von diesem Stadium beobachtete ich einmal eine eigenthümliche Erscheinung. Kurz nach der Bildung der beiden großen Furchungskugeln erschienen die unteren Konturen derselben plötzlich eigenthümlich höckerig, eine Menge einzelner Dotterkörnchen löste sich ab und es schien, als ob das Ei in Zerfall begriffen sei. Bald aber wurden die zahlreichen innerhalb der Eihülle regellos umherliegenden Dotterkörnchen wieder von den beiden Zellen, denen sie vorher angehörten, angezogen und in sie aufgenommen. Diese erschienen bald wieder völlig abgerundet und die Furchung nahm ihren ungestörten Fortgang. Man muss diese Erscheinung wohl als eine anormale auffassen; eigenthümlich ist es dann, dass die Weiterentwicklung des Eies durch sie keineswegs gestört wurde. Die eine der beiden großen Furchungskugeln des zuletzt betrachteten Stadiums scheint jetzt in mehrere kleine zu zerfallen, so dass nur eine große Kugel übrig bleibt, wie dies die Figur 37 darstellt. Bis zu diesem Stadium konnte ich die Entwicklung mehrmals an ein und denselben Eiern beobachten, weiterhin machte es aber die Undurchsichtigkeit derselben vollkommen unmöglich, die Schicksale der bisher gebildeten Kugeln an Eiern im hängenden Tropfen weiter zu verfolgen. Die weitere Entwicklung wurde desshalb an verschiedenen Eiern beobachtet, die durch den Druck des Deckglases durchsichtig gemacht wurden. Auch eine Präparation der Eier versuchte ich; dazu müssen dieselben aber vorher aus der Kapsel entfernt werden, da diese so wie das Aufeinanderlagern mehrerer Eier ein deutliches Erkennen der einzelnen verhindert. Gelingt diese bei der Kleinheit der Objekte ziemlich schwierige Operation, so erhält man durch Härtung mit 1%iger Osmiumsäurelösung und Alkohol, so wie Färbung mit Pikrokarmin zuweilen brauchbare Resultate.

Ich stelle in Folgendem die erhaltenen Entwicklungsstadien so zusammen, wie ihre Aufeinanderfolge am natürlichsten erscheint. Als erstes führe ich das in Figur 38 abgebildete Stadium an. Dasselbe zeigt eine große und eine Menge kleiner Furchungskugeln, deren Anzahl darauf hinweist, dass sie durch Zweitheilung der kleinen Kugeln des zuletzt

beschriebenen Stadiums entstanden sind. Dieses Bild habe ich so oft erhalten, dass an einen Irrthum Betreffs des in Figur 37 dargestellten Stadiums und an ein Erhaltenbleiben der anfänglichen beiden großen Kugeln, welches nach dem nächsten Stadium (Fig. 39) sehr wahrscheinlich erscheint, nicht zu denken ist. Die große Kugel theilt sich nämlich jetzt in zwei neue, welche nun erhalten bleiben und allmählich von den kleinen sich fort und fort vermehrenden Kugeln umwachsen werden. Diese stellen also das Ektoblast, jene das Entoblast dar und es findet demnach bei Dinophilus eben so wie bei den übrigen Turbellarien die Bildung der Gastrula in Folge einer epibolischen Invagination statt. Die weitere Bildung der Ektoblastzellen scheint nicht ganz gleichmäßig vor sich zu gehen. In Figur 39 finden sich unter ihnen noch einige größere, von denen zwei eben in der Theilung begriffen sind. An beiden waren nämlich die Kernspindeln deutlich zu sehen. Figur 40 stellt ein etwas weiter vorgeschrittenes Stadium dar. Man sieht dasselbe von der Seite, so dass die eine der beiden Entoblastzellen durch die andere verdeckt wird. Die beiden Entoblastzellen sowohl, wie verschiedene der Ektoblastzellen zeigen Protoplasmafortsätze, die den Pseudopodien der Rhizopoden außerordentlich ähnlich sind und die vielleicht zur Bewegung des bis dahin wimperlosen Embryo innerhalb der Eihülle dienen. Es ist dies jedenfalls eine ganz ähnliche Erscheinung wie die neuerdings von Weismann (30) und Metschnikoff (19) beschriebenen. Weismann sah nämlich die neugebildeten Keimhautzellen von Biorhiza eine Menge »kurzer und langer Fortsätze aussenden, welche den Pseudopodien der Radiolarien sehr glichen« und wie diese ihre Gestalt veränderten. Sie werden zum Einziehen der zurückgebliebenen Dottermasse in die Zellen verwandt, doch glaubt sie Weismann nicht »als eine nur zu diesem Zweck bestehende Bildung ansehen zu dürfen, da sie auch bei Eiern von Chironomus spec. vorkommt, bei welchen er niemals Dotterreste außerhalb der Keimhaut antraf«. Die Frage »ob sie bloß ein Ausdruck des lebhaften Stoffwechsels dieser Zellen sind, oder ob sie eine praktische Bedeutung haben«, lässt er unentschieden. — Pseudopodienähnliche Fortsätze besitzt auch die kolossale Entodermzelle der von Metschnikoff beschriebenen Larve von Cunocthanta parasitica. Hier dienen die Pseudopodien nach der Schilderung Metschnikoff's zweifellos zur Bewegung des Thieres, und dies scheint mir, wie bereits bemerkt, auch bei dem Embryo von Dinophilus der Fall zu sein. Hervorgebracht wird diese Bewegung jedenfalls dadurch, dass sich die Pseudopodien abwechselnd an die Eihaut anlegen und wieder zurückziehen.

Ich kehre zur Beschreibung der Entwicklungsstadien zurück. An dem eben besprochenen Stadium treten zwei in der Figur 40 mit *Z* be-

zeichnete Ektoblastzellen besonders hervor, welche sich vor den anderen dadurch auszeichnen, dass sie am gefärbten Präparat heller erscheinen als diese; ob sie eine besondere Bedeutung haben, ist mir unbekannt; an späteren Stadien konnte ich sie nicht auffinden. — Beinahe ganz vollendet ist die Umwachsung im Stadium der Figur 41, welche den Embryo von unten, d. h. vom Blastoporus aus, zeigt. Ob hier bereits Wimpern vorhanden sind, konnte ich nicht erkennen, doch werden dieselben jedenfalls um diese Zeit gebildet, da der Embryo jetzt lebhaft in der Eihülle zu rotiren beginnt. Über die Anlage der Organe kann ich nichts berichten, da die völlige Undurchsichtigkeit der Eier in diesen Stadien eine weitere Beobachtung verhindert. Die Entwicklung des Embryo nimmt mehrere Wochen in Anspruch. Aus den Eiern, an denen ich die geschilderten ersten Entwicklungsvorgänge beobachtet hatte und die ich alle aufbewahrte, schlüpften die ersten Embryonen nach 19 Tagen aus, die der anderen Kapseln folgten ihnen in wenigen Tagen. — Nachdem die Eihülle mit Hilfe des Rüssels gesprengt ist, finden sich die jungen Thiere noch innerhalb der Kapsel und es gilt jetzt, auch dieses viel widerstandsfähigere Hindernis zu beseitigen, um ins Freie zu gelangen. Ich habe mehrmals beobachtet, wie das Durchbrechen der Kapsel bewerkstelligt wird. Die Thiere legen sich nämlich mit der Bauchfläche dicht an die Wandung der Kapsel an und schnellen den Rüssel fortwährend gegen einen bestimmten Punkt derselben vor. Haben sie sich an einem Punkte lange Zeit erfolglos abgemüht, so verlassen sie diesen, um denselben Versuch an einer anderen Stelle zu erneuern, kehren aber oftmals bald wieder an den ersten Punkt zurück. Ist es einem der Thiere auf diese Weise endlich gelungen, die Wand der Kapsel an einer Stelle zu sprengen, so sucht es die Öffnung zu erweitern, indem es fortwährend den Kopf hindurchsteckt und wieder zurückzieht, bis es schließlich durch die Öffnung ins Freie zu gelangen vermag. Die anderen noch in der Kapsel befindlichen Thiere folgen ihm dann auf dem nämlichen Wege, wenn sie sich nicht bereits selbst eine Öffnung hergestellt haben, denn oft findet man Kapseln mit mehreren Öffnungen. Das junge Thier (Fig. 43), welches eine Länge von 0,23 mm besitzt, zeigt, abgesehen von dem Mangel der Geschlechtsorgane, nur wenige unbedeutende Unterschiede von dem alten. Die Segmentirung des Körpers tritt bei ihm mehr hervor, der Kopf ist im Vergleich zum Körper umfangreicher als bei dem alten Thier. Am Vorderende des Körpers findet sich stets ein merkwürdiges Organ, dessen Bedeutung mir völlig dunkel geblieben ist. Es besteht aus drei hinter einander liegenden, stark lichtbrechenden und mit einer körnigen Substanz erfüllten Bläschen (Fig. 42—44 *O*), von denen die beiden hinteren etwas größer sind

als das vordere. Dieses Organ verschwindet bald und ist bei älteren Thieren nicht mehr aufzufinden. Es scheint daher nur Bedeutung für das Embryonalleben bezüglich für die erste Zeit des Freilebens der jungen Thiere zu besitzen.

Die männlichen Eier durchlaufen ganz dieselben Stadien der ersten Entwicklung wie die weiblichen, dies geht schon aus den wenigen Beobachtungen hervor, welche ich über diesen Punkt machen konnte. Auch bei ihnen treten zwei Richtungskörper auf (Fig. 46). Von der Furchung habe ich nur die dargestellten Stadien mit Sicherheit erkannt. Die Figuren 47 u. 48 entsprechen dem zweiten und dritten Stadium der weiblichen Eier; Fig. 49 zeigt ein Stadium, bei welchem, der Anzahl der kleinen Furchungskugeln nach, so eben die Theilung der großen Kugel in die zwei kleineren erfolgt ist; dieses Stadium würde also zwischen die in Fig. 38 u. 39 dargestellten Stadien der weiblichen Eier zu liegen kommen. Im Stadium der Fig. 50, welches ungefähr dem der Fig. 44 entspricht, ist die Umwachsung der Entoblast- durch die Ektoblastzellen schon ziemlich weit fortgeschritten und die epibolische Gastrula beinahe vollendet. Der männliche Embryo rotirt, nachdem er die Wimperbekleidung erhalten hat, viel rascher in der Eihülle umher als der weibliche. Die Entwicklung schreitet Anfangs bei männlichen und weiblichen Eiern gleichmäßig fort; ich fand die abgebildeten männlichen Eier zusammen mit weiblichen Eiern von denselben Stadien in den nämlichen Kapseln, doch scheint sie späterhin bei den Männchen langsamer vor sich zu gehen, da die männlichen Embryonen immer später ausschlüpfen als die weiblichen, was darauf hindeutet, dass die dem Männchen fehlenden Organe erst angelegt und später wieder rückgebildet werden, wozu natürlich mehr Zeit erforderlich ist.

V. Die systematische Stellung des Dinophilus.

Über die Beziehungen der Gattung Dinophilus zu den übrigen Abtheilungen der Würmer sind die Meinungen der Autoren sehr aus einander gehende. Osc. Schmidt, der Entdecker des Dinophilus, zählte ihn den rhabdocoelen Turbellarien bei. Diesing (7) zieht noch engere Grenzen, indem er ihn der Familie der Mikrostomeen einreiht, welchem Beispiele auch Claus (5) in seinem Lehrbuche folgt. Max Schultze (28) hingegen stellt ihn als gleichwerthige Familie den Mikrostomeen entgegen; beide Familien fasst er dann den Rhynchocoelen (Nemertinen) gegenüber als Arhynchia zusammen, da ihm das Vorhandensein eines Rüssels bei Dinophilus nicht bekannt war. Von van Beneden (2) wird Dinophilus für einen Nemertinen gehalten, zu welcher Abtheilung ihn auch Hallez (10) in Beziehung setzt. Ganz abweichend von den angeführten An-

sichten ist die Schmarda's (23), welcher den Dinophilus in die Familie der Naiden aufnimmt, so wie die von Metschnikoff (18), der ihn für eine »stationäre Annelidenlarve« hält[1]. Metschnikoff zieht diesen Schluss aus der »außerordentlich großen Ähnlichkeit des Dinophilus mit einigen Annelidenlarven und besonders mit der von ihm in Neapel gefundenen Larve der Gattung Lysidice«. Die angekündigte Beschreibung dieser Larve konnte ich nirgends finden, er scheint dieselbe leider nicht veröffentlicht zu haben, doch zeigen auch die von ihm und Claparède (4) geschilderten Larven von Ophryotrocha eine gewisse Ähnlichkeit mit Dinophilus, welche besonders durch die Wimperringe, die eben erst angedeutete Segmentirung, den Schwanzanhang und die langen Cilien am Vorder- und Hinterende hervorgebracht wird. Solche dem Dinophilus ähnelnde Larvenstadien von Polychaeten (Arenicola, Chaetopterus) zeichnet auch Edm. B. Wilson (31, Taf. XXIII, Fig. 4 u. 6). Diese Ähnlichkeit scheint mir um so auffallender, als die von ihm beschriebene Entwicklung der Clymenella, Arenicola und des Chaetopterus in den ersten Stadien ganz und gar und auch weiterhin in verschiedenen Punkten mit der des Dinophilus apatris übereinstimmt. Man vergleiche Wilson's Figuren 4—6, 25 u. 26 Taf. XX, 37—41 Taf. XXI und 67—71 Taf. XXII, die ganz den Stadien entsprechen, wie ich sie von Dinophilus beschrieben habe.

Von Metschnikoff wird noch als Merkmal der Übereinstimmung des Dinophilus mit den Anneliden die Ähnlichkeit des Rüssels beider hervorgehoben. Metschnikoff sagt: »Der eigenthümliche von Schmidt beschriebene Rüssel findet kein Analogon im Nemertinenrüssel, sondern verhält sich eben so wie derjenige von vielen Anneliden.« Diese Ansicht wird man leicht erklärlich finden, wenn man z. B. die Abbildungen betrachtet, welche R. Horst (15) von Larven der Arenicola piscatorum giebt, bei denen Rüssel und Schlund den entsprechenden Organen des Dinophilus

[1] Nachdem ich das Manuskript bereits abgeschlossen habe, kommt mir der erste Theil der neuen Auflage von Osc. Schmidt's Lehrbuch der vergl. Anatomie (27) zur Hand. In demselben findet sich der Dinophilus mehrmals erwähnt, und zwar sagt Schmidt von ihm: »Wenn wir früher die eigenthümliche Gattung Dinophilus den eigentlichen Turbellarien beizählten, so müssen wir jetzt die Ansicht würdigen, in ihr einen isolirten, durch die Wimperreifen an Larvenformen erinnernden Würmerzweig zu erblicken,« und weiterhin: »Wie es auch unter den Wirbelthieren Larvenformen giebt, welche sich geschlechtlich fortpflanzen (Axolotl), so lässt sich Dinophilus als eine äußerlich auf dem Larvenstadium verharrende Art betrachten.« Schmidt spricht also hier eine ähnliche Ansicht wie Metschnikoff aus, und indem er die Gattung Dinophilus als einen »isolirten Würmerzweig« bezeichnet, kommt seine Meinung mit dem Resultat zusammen, zu welchem ich am Schlusse dieser Arbeit gelangt bin.

sehr ähnlich erscheinen. Allerdings ist diese Ähnlichkeit nur eine scheinbare, in so fern bei dieser Form, wie auch bei denen, welche Metschnikoff im Auge hatte, der Rüssel stets eine muskulöse Verdickung der Schlundwand darstellt, während der des Dinophilus zum Verdauungsapparat in keinerlei Beziehung steht, sondern nur durch die Mundöffnung ausgestülpt wird. Hingegen lässt sich eine gewisse Ähnlichkeit in Lage und Form zwischen dem Rüssel des Dinophilus und dem »muskulösen Anhangsorgan« am Oesophagus des Protodrilus Leuckarti, eines neuerdings von Hatschek (13) beschriebenen Archianneliden nicht verkennen und es erscheint mir überhaupt nicht unmöglich, dass sich in Folge der hier angeführten Ähnlichkeiten Beziehungen zwischen dem Dinophilus und den Anneliden und somit zwischen diesen und den Plattwürmern finden könnten.

Ehe ich dazu übergehe, die systematische Stellung des Dinophilus näher zu erörtern, sei es mir noch gestattet, ein Verhältnis zu besprechen, welches bisher noch nicht berührt wurde. Es scheinen mir nämlich gewisse Beziehungen zwischen dem Dinophilus und den Räderthieren zu bestehen. Metschnikoff weist in der oben erwähnten Arbeit auf eine »auffallende Verwandtschaft« der Gattung Dinophilus mit den Ichthydinen hin. Dieselbe scheint mir aber viel geringer zu sein als die mit den eigentlichen Rotatorien.

Besonders geeignet für einen Vergleich ist der Schwanzanhang des Dinophilus und der sog. Fuß der Räderthiere. Der Schwanz des Dinophilus ist eine bloße Verlängerung der Bauchfläche und auch der Fuß der Räderthiere ist, wie dies Salensky's Untersuchungen (22) klar gelegt haben, als ventraler Anhang des Rumpfes zu betrachten. Der After liegt in beiden Fällen dorsal vom Schwanz- bez. Fußanhang. Der Schwanzanhang einiger Dinophilusarten (D. gyrociliatus und metameroides) ist ebenfalls gegliedert, wie der Fuß der Rotatorien. Dass diese Gliederung anderen, wie dem Dinophilus vorticoides und apatris, fehlt, könnte darauf hinweisen, dass sich diese bereits weiter von der Stammform entfernt haben. — Vielleicht ließe sich auch ein Vergleich zwischen dem Räderorgan der Rotatorien und den Kopfwimperringen des Dinophilus ziehen; beide Organe sind sich im Ansehen und in der Form sehr ähnlich, besonders tritt dies beim Männchen hervor, welches nur einen Wimperring besitzt. Metschnikoff (18) erwähnt eines Räderthieres aus der Gruppe Notommata, welches sogar eine Bewimperung der Bauchfläche besitzt; dieselbe würde die Ähnlichkeit mit Dinophilus nur um so mehr hervortreten lassen. — Bei Weitem größer noch ist die Übereinstimmung beider Abtheilungen in verschiedenen Punkten der inneren Organisation. Die Räderthiere besitzen wie Dinophilus einen weiten

Leibesraum, welcher von nur wenigen Mesenchymzügen durchsetzt wird. Ein Hautmuskelschlauch fehlt den Räderthieren, bei Dinophilus ist derselbe allerdings vorhanden, aber nur wenig und schwächer als bei allen übrigen Turbellarien ausgebildet, so dass er als hier zum ersten Male auftretend zu betrachten wäre. Der Darmkanal des Dinophilus zeigt dieselbe großzellige Beschaffenheit und die nämlichen Abschnitte wie der der Räderthiere, es tritt dies z. B. in den Abbildungen Cohn's (6, Taf. XIII, Fig. 1 und Taf. XIV, Fig. 2 u. 3) deutlich hervor. Der bei den Räderthieren als Mundhöhle bezeichnete Abschnitt würde dem Schlunde, der Schlund der Räderthiere dem Vormagen des Dinophilus entsprechen, allerdings fehlt dem letzteren die Kieferbewaffnung. Magen und Darm entsprechen sich in beiden Abtheilungen völlig, beide sind mit Flimmerepithel ausgekleidet. Eine weitere Ähnlichkeit bietet sich in der Lage des Ovariums in dem Einschnitt zwischen Magen und Darm dar. Ähnlich wie bei den Räderthieren entwickeln sich bei Dinophilus (apatris) Männchen und Weibchen aus Eiern verschiedener Größe und weichen auch in der Organisation von einander ab. Allerdings scheint dies bei Dinophilus ein erst sekundär entstandener Vorgang zu sein, da bei Dinophilus vorticoides beide Geschlechter gleiche Größe und Organisation besitzen. Dieser Umstand würde demnach nicht zur Vergleichung benutzt werden können, doch ist es in Folge der vorher angeführten Gründe wohl nicht ungerechtfertigt, gewisse Beziehungen der Gattung Dinophilus zu den Räderthieren anzunehmen. Es scheint mir dies besonders interessant im Hinblick auf die Hatschek'sche Trochophoratheorie (12). In dieser werden bekanntlich die Anneliden von einer den heutigen Rotatorien (Trochosphaera) sehr nahe stehenden Urform, dem Trochozoon, abgeleitet, da sich in ihrer ontogenetischen Entwicklung die sog. Trochophoraform sehr rein erhalten findet. In Folge der Ähnlichkeit des Dinophilus mit den Rotatorien auf der einen und mit den Turbellarien auf der anderen Seite würden sich erneute Beziehungen zwischen der, trotz vieler Versuche, sie dem System einzureihen, bis dahin so isolirten Gruppe der Räderthiere und den Plattwürmern ergeben. Die Plathelminthen würden sich vielleicht eben so wie die Anneliden auf Formen zurückführen lassen, die den Räderthieren nahe verwandt sind und man könnte sich dann vorstellen, wie beide Gruppen einer segmentirten Form entstammten, welche sich allmählich aus dem Trochozoon (um mich Hatschek's Bezeichnung zu bedienen) entwickelt hatte. Auf eine solche gemeinsame Stammform scheint mir auch die oben besprochene Ähnlichkeit einiger Annelidenlarven mit dem Dinophilus, der zweifellos niedrigsten Turbellarienform, hinzuweisen. Bei den Anneliden würde die Segmentirung der Urform zu immer weiterer Ausbildung

gelangt sein, während sie bei den Plattwürmern rückgebildet wurde und schließlich ganz verloren ging. Als Reste davon wäre dann wohl die Segmentirung von Planarienlarven, wie sie Agassiz (1) beschreibt, und die bei den Nemertinen angedeutete Segmentirung zu betrachten.

Wirft man nun die Frage auf, welche systematische Stellung dem Dinophilus zukommt, so dürfte sich deren Beantwortung ziemlich schwierig gestalten, da der Dinophilus, wie wir so eben sahen, Beziehungen zu den verschiedensten Abtheilungen aufweist. Vor allen Dingen ist die Ansicht zurückzuweisen, nach welcher er direkt den Anneliden zugerechnet wird; eben so wenig darf man ihn den Nemertinen zuzählen, mit denen er nur durch den Besitz des Afters und die Eingeschlechtigkeit übereinstimmt, während er im Übrigen eine viel niedere Organisation aufweist. Am meisten Ähnlichkeit besitzt der Dinophilus mit den Turbellarien, doch zeigt er auch wieder mancherlei Verschiedenheiten von ihnen, wie die am Körper angedeutete Segmentirung, die Vertheilung der Wimperung an demselben, die eigenartige Beschaffenheit des mit After versehenen Darmkanals, die Lage des Rüssels hinter der Mundöffnung und den Bau der Geschlechtsorgane. In Folge dieses abweichenden Verhaltens würde für Dinophilus mindestens eine neue Familie innerhalb der Ordnung der Turbellarien zu gründen sein, wenn er nicht gar aus der letzteren ausgeschieden und als besondere Gruppe betrachtet werden müsste. Diese würde dann zwar ganz in die Nähe der Turbellarien, aber auf eine tiefere Stufe als sie zu stehen kommen und das Verhältnis des Dinophilus zu ihnen würde dann etwa dem der Archianneliden zu den Anneliden entsprechen.

Die vorstehende Arbeit wurde im zoologischen Institut der Universität Freiburg ausgeführt und ich erlaube mir, hier meinem hochverehrten Lehrer Herrn Geh. Hofrath Professor Dr. Weismann und Herrn Privatdocent Dr. A. Gruber für die Freundlichkeit, mit der sie mir jederzeit ihren Rath, so wie die Hilfsmittel des Instituts zur Verfügung stellten, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Freiburg im Mai 1882.

NB. Die Tafeln hierzu sind im Band XXXVII der Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie einzusehen.

Litteraturverzeichnis.

1. Alex. Agassiz, »On the young stages of a few Annelids (Planaria angulata).« Annals Lyceum Nat. Hist. of New York. Vol. VIII. 1866. Diese Arbeit stand mir leider nicht zu Gebote, ich entnahm die betreffende Notiz Balfour's »Handbuch der vergleichenden Embryologie«, übersetzt von B. Vetter. Jena 1880. Bd I. p. 187.
2. P. J. van Beneden, »Sur un nouveau Némertien de la côte d'Ostende.« Bulletins de l'academie royale de Belgique. Tom. XVIII, 1.
3. Derselbe, »Recherches sur la faune littorale de Belgique.« Mémoires de l'academie royale de Belgique. Tom. XXXII. 1861.
4. E. Claparède und E. Metschnikoff, »Beiträge zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der Chaetopoden.« Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XIX. 1869.
5. C. Claus, »Grundzüge der Zoologie.« IV. Auflage. Marburg 1880.
6. F. Cohn, »Über die Fortpflanzung der Räderthiere.« Zeitschr. f. w. Zool. Bd. VII. 1856.
7. C. Diesing, »Revision der Turbellarien.« Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien. Bd. XLIV, 1 und XLV, 1.
8. J. Fraipont, »Recherches sur l'appareil excréteur des Trématodes et des Cestodes.« Archives de Biologie. Tome I. 1880.
9. L. Graff, »Zur Kenntnis der Turbellarien.« Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXIV. 1874.
10. P. Hallez, »Contributions à l'histoire naturelle des Turbellariés. Lille 1879. Travaux de l'institut zoologique de Lille. Fascicule II.
11. Derselbe, »Sur le Prostomum lineare.« Archives de Zool. expérimentale et générale. Tome II. 1873.
12. B. Hatschek, »Studien über Entwicklungsgeschichte der Anneliden.« Arbeiten aus dem zool. Inst. der Universität Wien. 1878. 3. Heft.
13. Derselbe, »Protodrilus Leuckartii, eine neue Gattung der Archianneliden.« Arbeiten aus dem zool. Inst. der Universität Wien. Tom. III. 1880.
14. O. und R. Hertwig, »Die Coelomtheorie.« Jena 1881.
15. R. Horst, »Bijdrage tot de Kennis der Anneliden van onze Kust.« Tijdschrift der Nederlandsche dierkundige Vereenigung 1881.
16. Jensen, »Turbellaria ad litora Norvegiae occidentalia.« Bergen 1878.
17. A. Lang, »Der Bau von Gunda segmentata und die Verwandtschaft der Plathelminthen mit Coelenteraten und Hirudineen.« Mittheilungen aus der zool. Station zu Neapel. Bd. III. 1881.
18. E. Metschnikoff, »Apsilus lentiformis, ein Räderthier.« Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XVI. 1866.
19. Derselbe, »Vergleichend-embryol. Studien.« Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXXVI. 1881.
20. C. Mereschkowsky, »Über einige Turbellarien des weißen Meeres.« Archiv für Naturgeschichte. Bd. XLV, 1. 1879.
21. Th. Pintner, »Über den Bau des Bandwurmkörpers.« Arbeiten aus dem zool. Inst. der Universität Wien. Tom. III. 1880.
22. W. Salensky, »Beiträge zur Entwicklung von Brachionus urceolaris.« Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXII. 1872.
23. L. K. Schmarda, »Neue wirbellose Thiere, beobachtet und gesammelt auf einer

Reise um die Erde.« I. Turbellarien, Rotatorien und Anneliden. Leipzig 1861.

24. Oscar Schmidt, »Neue Beiträge zur Naturgeschichte der Würmer, gesammelt auf einer Reise nach den Faröern.« Jena 1848.
25. Derselbe, »Zur Kenntnis der Turbellarien.« Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien. Bd. XXIII. 1857.
26. Derselbe, »Neue Rhabdocoelen aus dem nordischen und adriatischen Meer.« Sizungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien. Bd. IX, 2. 1852.
27. Derselbe, »Handbuch der vergleichenden Anatomie.« 8. Auflage. Jena 1882.
28. Max Schultze, Über die Mikrostomeen, eine Familie der Tubellarien.« Troschel's Archiv. Bd. XV, 1. 1849.
29. Derselbe, »Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien.« Greifswald 1851.
30. A. Weismann, »Beiträge zur Kenntnis der ersten Entwicklungsvorgänge im Insektenei.« Bonn 1882. (Separatabzug aus der Festschrift zu Henle's 50jährigem Doktor-Jubiläum.)
31. Edmund B. Wilson, »Observations on the early developmental stages of some polychaetous Annelids.« John Hopkins University, Baltimore. Studies from the biological laboratory. Vol. II. 1882.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.